

PARASITÄRE HELMINTHEN DER
TOTENKOPFAFFEN (SAIMIRI SPP.)
MIT UNTERSUCHUNGEN ÜBER VORKOMMEN
UND BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN

HERMANN HOHENESTER

1973

Aus dem Zoologisch-Parasitologischen Institut
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Prof.Dr.Dr.h.c. H. Liebmann

Arbeit unter Anleitung von Prof. Dr. M.J. Forstner

PARASITÄRE HELMINTHEN DER TOTENKOPFAFFEN (SAIMIRI SPP.)

MIT UNTERSUCHUNGEN ÜBER VORKOMMEN UND BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von

Hermann Hohenester

aus

Mühldorf

München 1973

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. E. Dahme

Referent: Prof. Dr. M.J. Forstner

Korreferent: Prof. Dr. J. Boch

Tag der Promotion: 27. Juli 1973



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. EINLEITUNG	7
II. PARASITÄRE HELMINTHEN DER AFFEN (PROSIMIAE UND SIMIAE) (anhand der Literatur)	9
A) Trematoda	9
B) Cestoda	11
C) Nematoda	13
D) Acanthocephala	18
III. BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN VON PARASITÄREN HELMINTHEN BEI TOTENKOPFAFFEN (SAIMIRI Spp.) (anhand der Literatur)	20
IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	22
A) Material und Methodik	22
1. Tiermaterial	22
2. Untersuchungstechnik	24
3. Anthelminthika	31
a) Mebendazole ^R	31
b) Levamisole ^R	34
B) Ergebnisse der Untersuchungen über das Vorkommen von parasitären Helminthen bei Totenkopffaffen	36
1. Ergebnisse der parasitologischen Unter- suchung von 7 Saimiri sciureus (in der Quarantäne verendet)	36
2. Ergebnisse der parasitologischen Unter- suchung von 55 Saimiri sciureus (ein- gewöhnnte Tiere)	44
C) Untersuchungen über die Wurmeier-Aus- scheidungen von 60 Saimiri sciureus	54
D) Ergebnisse über Bekämpfungsmöglichkeiten von parasitären Helminthen bei Totenkopf- affen	55

	Seite
V. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE	64
A) Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von 62 Totenkopffaffen (<i>Saimiri sciureus</i>)	64
Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung:	
1. von 7 <i>Saimiri sciureus</i> ;	64
2. von 55 <i>Saimiri sciureus</i>	65
B) Ergebnisse der Untersuchungen über die Wurmeier-Ausscheidungen von 60 Totenkopffaffen	68
C) Ergebnisse über Bekämpfungsmöglichkeiten von parasitären Helminthen bei Totenkopffaffen	69
1. Verwendung von Mebendazole ^R als orales Anthelminthikum bei Totenkopffaffen	69
2. Verwendung von Levamisole ^R als parenterales Anthelminthikum bei Totenkopffaffen	70
VI. ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY	71
VII. LITERATURVERZEICHNIS	75
LEBENS LAUF	81

I. EINLEITUNG

In den letzten Jahrzehnten hat die Bedeutung der Affen als Versuchstiere in Naturwissenschaft und Technik ständig zugenommen. Vorher, bis etwa 1930, wurden Affen ausschließlich als Maskottchen oder als Zootiere gehalten.

Als Folge dieser Entwicklung stieg nicht nur die Zahl der verwendeten Tiere, auch die Probleme der Haltung wurden immer größer, da der steigende Bedarf nur durch Importe aus den Ursprungsländern gedeckt werden konnte. Die aus ihrer natürlichen Umgebung entfernten Tiere sind gegenüber sonst harmlosen Krankheitserregern und Parasiten höchst empfindlich. Diese Anfälligkeit wirkt sich zum Beispiel bei gefangenen Totenkopffaffen derart aus, daß ein hoher Prozentsatz der Tiere beim Transport und während der Quarantäne verendet. Als Todesursachen spielen dabei Parasiten, vor allem Helminthen, eine große Rolle.

So ist es naheliegend, schon aus tierschützerischen Gründen, diese Verluste möglichst zu verringern. Ein weiterer wesentlicher Gesichtspunkt für die Bekämpfung der parasitären Helminthen der Affen ist das Verenden von Tieren bei wissenschaftlichen Versuchen. Dadurch bleiben oft langwierige und finanziell aufwendige Untersuchungen ergebnislos und müssen wiederholt werden.

Um eine Bekämpfung zu ermöglichen, ist eine genaue Kenntnis der bei Affen vorkommenden parasitären Helminthen nötig. Herr Professor Dr. Dr.h.c. H. Liebmenn hat mir deshalb die Aufgabe gestellt, die bisherige Literatur zusammenzufassen und Untersuchungen und Therapieversuche bei Totenkopffaffen (*Saimiri* spp.) anzustellen.

Wegen des großen Umfanges der Literatur-Zusammenfassung wurde das ursprüngliche Thema der Dissertation "Parasitäre Helminthen der Affen mit Untersuchungen über Vorkommen und Bekämpfungsmöglichkeiten bei Totenkopffaffen (*Saimiri* spp.)" für die Veröffentlichung abgeändert in "Parasitäre Helminthen der Totenkopffaffen (*Saimiri* spp.) mit Untersuchungen über Vorkommen und Bekämpfungsmöglichkeiten".

II. PARASITÄRE HELMINTHEN DER TOTENKOPFAFFEN (SAIMIRI SPP.) (anhand der Literatur)

A) TREMATODA

Trematoden kommen bei Affen sehr selten vor.

Die Ursache dafür dürfte der komplizierte Entwicklungszyklus der Trematoden sein. Oftmals sind die Zwischenwirte Schlangen. So hängt es sehr von den Freßgewohnheiten der Affen und von ihren Lebensräumen ab, ob sie überhaupt zu Wirtstieren von Trematoden werden können (KUNTZ, 1972).

Von großer Bedeutung sind in jüngster Zeit Affen als Versuchstiere bei der Erforschung und Bekämpfung von menschlichen und tierischen Schistosomatosen, die ein großes, weltweites Problem darstellen.

In den ursprünglichen Literatur-Zusammenstellungen sind die bei Affen beschriebenen parasitären Trematoden entsprechend der systematischen Ordnung aufgeführt, wie sie in YAMAGUTI, Systema Helminthum (1958) angegeben ist.

Nachfolgend ein Auszug aus dieser Zusammenstellung mit den betreffenden parasitären Trematoden der Totenkopffaffen (Tab.1).

Tabelle 1: Die Trematoden der Totenkopffaffen (anhand der Literatur)

<u>Parasit</u>	<u>Wirt</u>	<u>Autoren</u> <u>Lit.-Verzeich.Nr.:</u>
<u>Ordnung Digenia</u>		
<u>Familie Lecithodendriidae</u>		
<u>Phanerocephalus orbicularis</u> (Diesing, 1850)	Saimiri oerstedii	14
<u>Familie Dicrocoeliidae</u>		
<u>Athesmia foxi</u> (Goldberger and Crane, 1911)	Intestinum, Leber, Gallengänge Saimiri sciureus	14
<u>Familie Opisthorchiidae</u>		
<u>Clonorchis Mesocercarien</u>	Saimiri sp.	14
<u>Familie Schistosomatidae</u>		
<u>Schistosoma mansoni</u> (Sambon, 1897)	Saimiri sciureus	26

B) CESTODA

Die relativ wenigen Literaturangaben über Cestoden bei Affen machen deutlich, daß diese Helminthen, insgesamt 17 Arten, 12 intestinale und 5 somatische Formen, nur selten vorkommen. Neuweltaffen scheinen mehr als Altweltaffen Wirtstiere zu sein.

Die intestinalen Formen verursachen bei ihren natürlichen Wirten wenig oder überhaupt keine Schäden.

Anders verhalten sich die Larvenstadien mit geringer Wirtsspezifität, deren Adulte in Carnivoren zu finden sind. In solchen Fällen können auch Affen, ähnlich wie bei Menschen, erhebliche Schäden verursacht werden. Bei natürlichem Cestoden-Befall der Affen gilt allerdings wiederum, daß bei gefangenen Tieren, die meist einem Dauerstress ausgesetzt sind, schon geringe Veränderungen in der Haltung zur Störung des Wirt-Parasit-Gleichgewichts und so zur erheblichen Schädigung des Parasitenträgers führen können.

Die Entwicklungszyklen dieser Cestoden der Affen sind, mit Ausnahme von *Hymenolepis nana* und den Taenien-Stadien, unbekannt.

Die Verwendung von Affen als Versuchstiere für experimentelle Infektionen mit menschen-pathogenen Cestoden ist begrenzt. Umgekehrt haben Affen fast keine Bedeutung als Reservoir für Bandwürmer des Menschen. Nur bei *Bertiella*-Arten soll der Kontakt mit Affen zur Infektion bei Menschen führen. (MYERS, 1972).

In der ursprünglichen Literatur-Zusammenfassung wurde versucht, die Cestoden aller Affen (*Prosimiae* und *Simiae*) zu erfassen. In der nachfolgenden Tabelle sind lediglich Cestoden der Totenkopffaffen aufgeführt (Tab.2).

Tabelle 2: Cestoden der Totenkopffaffen (anhand der Literatur)

<u>Parasit</u>	<u>Wirt</u>	<u>Autoren</u> <u>Lit.-Verzeich.Nr.:</u>
<u>Ordnung Pseudophyllidea</u>		
<u>Familie Diphylobothriidae</u>		
<u>Spirometra reptans, Sparganum reptans</u> Diesing	Saimiri sciureus	5
<u>Sparganum</u>	Saimiri	18
<u>Ordnung Cyclophyllidea</u>		
<u>Familie Anoplocephalidae</u>		
<u>Moniezia rugosa</u> (Diesing, 1850)	Saimiri sp.	6
<u>Subfamilie Linstowiinae</u>		
<u>Atriotaenia megastoma</u> (Diesing, 1850)	Saimiri sciureus	5
syn. <u>Mathevotaenia</u> (Akhumian, 1946)	bolivianensis	6
für <u>Atriotaenia</u> (Sandground, 1926)		
(Stunkard, 1961)		
<u>Mathevotaenia brasiliensis</u> n.sp.	Saimiri sciureus	13
<u>Familie Hymenolepidae</u>		
<u>Subfamilie Hymenolepidinae</u>		
<u>Hymenolepis</u> sp.	Saimiri sciureus	9

C) NEMATODA

Von Affen sind etwa 250 parasitäre Helminthen bekannt. Der überwiegende Teil gehört der Ordnung Nematoda an. Entsprechend den verschiedenen Arten sind die Entwicklungszyklen dieser Helminthen sehr unterschiedlich. Für die Verbreitung von parasitären Nematoden bei in Gefangenschaft lebenden Affen ist vor allem die direkte Übertragung von Tier zu Tier, bzw. Tier zu Mensch und umgekehrt, durch Larven oder Eier von Bedeutung. Aber es ist auch eine Ansteckung mit jenen Nematoden möglich, die einen Zwischenwirt zur Entwicklung benötigen. So können bei Spiruroidea-Arten (ORIHÉL, 1972) koprophage Insekten, z.B. Schaben (Blattodea) die Rolle der fehlenden ursprünglichen biologischen Vektoren übernehmen. Von einer Übertragung der Filarien-Larven durch stechende und blutsaugende Insekten bei Affen in unseren Breiten wurde bisher nicht berichtet.

Im allgemeinen verursachen parasitäre Nematoden bei Affen selten primäre Krankheiten, jedoch wird in der Literatur auch von Todesfällen durch massiven Nematoden-Befall berichtet (ORIHÉL, 1972). Diese bekannten Extremfälle, vor allem bei neu gefangenen Tieren, sind verglichen mit der großen Zahl von Affen, die in Zoologischen Gärten und als Versuchstiere gehalten werden, selten. Andererseits dürfte die Dunkelziffer nicht klein sein.

Von Bedeutung bei latentem, subklinischen Befall mit Nematoden ist aber, daß sie andere Erkrankungen durch ihren Einfluß verstärken, bzw. den Beginn einer solchen bewirken können (z.B. Gastroenteritiden). Bei gefangenen Tieren um so mehr, da sich diese durch mehr oder weniger ungenügende Ersatznahrung und mangelhafte Haltungsformen meist in einem sehr labilen Gesundheitszustand befinden.

Besonders nach dem Fang, beim Transport und bei der Umgewöhnung auf Käfighaltung ist diese negative Beeinflussung durch Parasiten zu beobachten. Die rechtzeitige Erkennung eines Nematoden-Befalls und die Bestimmung der beteiligten Helminthen ist im Hinblick einer vorzunehmenden Behandlung zur Vermeidung von größeren Schäden die erste Voraussetzung.

Eine alle Affen betreffende Literatur-Zusammenstellung, wie sie in der ursprünglichen Fassung der Dissertation erstellt ist, soll dies erleichtern.

Die nachfolgende Tabelle ist ein Auszug aus dieser Literatur-Zusammenstellung und führt nur die Nematoden der Totenkopffaffen auf (Tab.3).

Tabelle 3: Nematoden der Totenkopffaffen (anhand der Literatur)

Autoren
Lit.-Verzeich.Nr.:

Parasit

Wirt

Familie Strongyloidae

Strongyloides cebus (Darling, 1911)

Neuweltaffen

22

TRICHURIDEA

Trichuris sp.

Trichuris trichiura

Saimiri sciureus
Neuweltaffen

2
22

STRONGYLIDEA

Familie Ancylostomatidae

Subfamilie Ancylostomatinae

Ancylostoma sp. - Eier

Saimiri

2

Familie Pseudelliidae

Subfamilie Filaroidinae

Filaroides gordius (Travassos, 1921)

syn. *Oslerus gordius*

Lunge
Saimiri sciureus
Saimiri spp.

40
15

Familie Strongylidae

Subfamilie Trichostrongylinae

Molineus elegans (Travassos, 1921)

Molineus torulosus (Molin, 1861)

Molineus sp.

Longistriata dubia syn. *Viannaia saimiris*

Viannaia saimiris (Cameron, 1923)

Saimiri sciureus
Saimiri sciureus
Saimiri
Saimiri sciureus
Saimiri sciureus

40
29, 40, 42
6
6
40, 42

Tabelle 3: Nematoden der Totenkopffaffen (Fortsetzung)

<u>Parasit</u>	<u>Wirt</u>	<u>Autoren</u> <u>Lit.-Verzeich.Nr.:</u>
<u>OXYURIDEA</u>		
<u>Familie Oxyuridae</u>		
<u>Subfamilie Oxyurinae</u>		
Enterobius sceleratus syn. Lobatorobius sceleratus (Travassos, 1925)	Saimiri sciureus Saimiri oerstedii Neuweltaffen	30 30 6
<u>Subfamilie Syphaciinae</u>		
Trypanoxyuris (Trypanoxyuris) sceleratus	Saimiri sciureus	6, 10
Trypanoxyuris trypanuris (Vevers, 1923)	Saimiri oerstedii	6, 10
Trypanoxyuris (Trypanoxyuris)	Saimiri sciureus	23
	Saimiri	6
<u>SPIRUROIDEA</u>		
<u>Familie Physalopteridae</u>		
<u>Subfamilie Physalopterinae</u>		
Physaloptera cebi (Ortlepp, 1923)	Cebus fatuellus	40, 42
Physaloptera singhi (Kung, 1948)	Affen (Südamerika)	40
<u>Familie Rictulariidae</u>		
<u>Subfamilie Rictulariinae</u>		
Rictularia alphi (Lubimov, 1933)	Neuweltaffen	6, 40
<u>Familie Spiruridae</u>		
<u>Subfamilie Gongylonematinae</u>		
Gongylonema spp.	Saimiri	22
Gongylonema simirisi (Artigas, 1933)	Saimiri sciureus	40
<u>Subfamilie Spirurinae</u>		
Protospirura guianensis (Ortlepp, 1924)	Oesophagus	31
	Saimiri	
Trichospirura leptosoma	Saimiri sciureus	4, 21

Tabelle 3: Nematoden der Totenkopffaffen (Fortsetzung)

Autoren
Lit.-Verzeich.Nr.:

Parasit	Wirt	
<u>FILARIIDEA</u>		
Familie Dipetalonematidae		
Subfamilie Dipetalonematinae		
Dipetalonema gracile (Rud., 1809) syn. Filaria caud. (Molin, 1858)	Abdomen Affen (Brasilien, Venezuela, Panama, Mexico)	37, 40 6, 7 6, 7
	Saimiri sciureus (A/MF)	7
	Saimiri boliviensis (MF)	7
	Saimiri boliviensis (A/MF)	7
	Saimiri oerstedii	40
	Saimiri oerstedii	40
	Saimiri spp. (Lunge)	6
	Neuweltaffen	28
	Saimiri sciureus	25
	Saimiri boliviensis	7
	Saimiri oerstedii	6, 7
	Saimiri	6
Dipetalonema caudispina (Molin, 1858)		
Dipetalonema marmosetae syn. Tetrapetalonema m.		
Dipetalonema parvum (McCoy, 1936)		
Dipetalonema sp. syn. D. marmosetae		
Dipetalonema sp.		
Tetrapetalonema digitata (Schultz, 1939)		
Tetrapetalonema marmosetae		
Tetrapetalonema parvum (McCoy, 1936)		
Tetrapetalonema spp.		

A=Adulte MF=Mikrofilarien

D) ACANTHOCEPHALA

Die schwersten Schädigungen durch Endoparasiten bei Affen werden von Acanthocephalen hervorgerufen (LANG, 1968 und SCHMIDT, 1972). Die Ursache ist die mechanische Schädigung der Darmwand, oftmals sogar Perforation. Dadurch entstehen Eintrittspforten für Mikroorganismen aus dem Darmvolumen in das Blut bzw. in die Bauchhöhle (TAKOS and THOMAS, 1958).

Zwar sind die ursprünglichen Wirtstiere Neuweltaffen, aber dadurch, daß zahlreiche beliebige Insekten als Zwischenwirte dienen können, ist der Befall bei anderen Affen leicht möglich (MOORE, 1970 und BRUMPT et URBAIN, 1938). Als Zwischenwirte gelten: *Blattella germanica*, *Rhyparobis maderae*, *Blabera fusca*, *Lasioderma serri-corne* und *Stegobium paniceum* (SCHMIDT, 1972). Der Embryo (= Acanthor-Stadium) entwickelt sich im Hemocel dieser Insekten (NICHOLAS, 1970), z.B. in der Region der Malpighischen Tubuli von *Periplaneta americana* (BHAMBURKAR, 1970), zur infektiösen Larve (*Cystacanth*).

Auffallende klinische Symptome bei Acanthocephalen-Befall (z.B. *Prosthenorchis elegans*) gibt es nicht; nur Cachexie und gelegentliche abdominale Schmerz-erscheinungen sollen auftreten. Bei massivem Befall sterben die Tiere sehr bald (TAKOS and THOMAS, 1958). (Tab.4).

Tabelle 4: Acanthocephalen der Totenkopffaffen (anhand der Literatur)

<u>Parasit</u>	<u>Wirt (Zwischenwirt)</u>	<u>Autoren Lit.-Verzeich.Nr.:</u>
<u>ACANTHOCEPHALA</u>		
Prosthenorchis elegans (Diesing, 1851)	Saimiris sciurea	41
	Saimiri oerstedii	5, 32
	Saimiri sciureus	5
	Saimiri sp.	5
	Saimiri boliviensis	5
Prosthenorchis sigmoides (Meyer, 1932)	Saimiris	41
Prosthenorchis spirula (Olfers in Rudolphi, 1819)	Saimiris sciurea	41
	(Rhyparobia, exp.)	41
	(Blabera fusca, e.)	41
Macracanthorhynchus hirudinaceus	Saimiri	6

III. BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN VON PARASITÄREN HELMINTHEN BEI TOTENKOPFaffen (SAIMIRI SPP.) (anhand der Literatur)

Über den Einsatz von Anthelminthika bei Totenkopffaffen berichtet LANG (1968). Er empfiehlt als Mittel gegen Nematoden der Familien Trichostrongylidae und Strongyloididae Thiabendazole^R (Thibenzole^R) in einer Dosierung von 100 mg pro kg Körpergewicht. Die Behandlung der Trichuriose bei Schimpansen mit Methyridin beschreiben THIENPONT et al. (1962). Therapie-Versuche an Affen mit Phosphorsäureester (Cholinesterase-Hemmer) machten WALLACH and FRUEH (1968) bei Schimpansen mit einer Dosierung von 7,5-8,0 mg per lb. Körpergewicht auf zwei Tage verteilt.

Wegen dem geringen Körpergewicht von Saimiri spp. und der geringen therapeutischen Breite von Phosphorsäureestern schieden diese Mittel für Therapieversuche bei Totenkopffaffen aus.

Zur Bekämpfung von Kratzern bei Affen wurden schon alle erdenklichen Mittel verwendet, immer ohne überzeugenden Erfolg (SCHMIDT, 1972). LEVY and ARTECONA (1964) versuchten bei Marmosetten erfolgreich Kapseln mit Calomel und Santonin.

GRETILLAT (1957) verwendete bei Schweinen zur Bekämpfung von Kratzern (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*) 1 ml Tetrachloräthylen pro 5 kg Körpergewicht.

Für Saimiri spp., besonders für geschwächte, frisch importierte Tiere, erscheinen diese Mittel zu riskant.

Über Bekämpfung von Filarien der Affen wird in der Literatur nicht berichtet. Lediglich bei Hunden untersuchten TULLOCH et al. (1970) die prophylaktische Wirkung täglicher Gaben von Tetramisole^R, Diäthylcarbazine und Tiguvon^R gegen *Dirofilaria immitis*. Bei täglicher Verabreichung von Tetramisole^R und Tiguvon^R konnten

138-145 Tage nach Infektion keine *Dirofilarien* festgestellt werden. Diese von TULLOCH (1970) bewiesene prophylaktische Wirksamkeit des Tetramisole^R gegen die Filarienart *Dirofilaria immitis* der Hunde ließ die Vermutung zu, daß Levamisole^R als linksdrehende Komponente des Tetramisole^R gegen Filarien der Totenkopffaffen (*Dipetalonema* spp. und *Tetrapetalonema* spp.) wirksam sein könnte.

OGASSAWARA (1969) erprobte die Wirksamkeit von Tetramisole^R-HCl gegen *Acanthocephalen* (*Macracanthorhynchus* sp.) bei Schweinen (per os und parenteral) in einer Dosierung von 12,5 mg pro kg Körpergewicht. Als linksdrehende Komponente des Tetramisole^R-HCl wäre von Levamisole^R, entsprechend den Untersuchungen von OGASSAWARA (1969), eine Wirksamkeit gegen *Acanthocephala* der Totenkopffaffen (hier *Prosthenorchis elegans*) zu erwarten.

IV. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

A) Material und Methodik

1. Tiermaterial

Die zur Untersuchung zur Verfügung gestellten lebenden und toten Tiere stammten alle aus dem Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München. Die Affen gehörten fast ausnahmslos zur Spezies *Saimiri sciureus*, nur einige wenige Tiere waren von der Spezies *Saimiri boliviensis*. Die geringe Größe (600 bis 1100 g) und die relativ leichte Handhabung und Haltung ist bei eingewöhnten Tieren sehr von Vorteil (ROSENBLUM and COOPER, 1968).

Die Mehrzahl der für die parasitologische Untersuchung verwendeten Tierkörper waren ohne Kopf. Ausnahmen bildeten nur solche Affen, die eingegangen waren (Narkosezwischenfälle, Krankheit oder Tod als Folge von Rankämpfen). Diese toten Tiere wurden in der Zeit von Mai 1968 bis Oktober 1972 gesammelt und untersucht. 7 Affen, die nach dem Import aus Südamerika während der Quarantänezeit gestorben sind, mußten vor der Sektion 14 Tage in Formalin-Lösung gelegt werden.

Diese 7 *Saimiri sciureus* gehörten zu einer Gruppe von 60 Tieren. Da nur etwa 50% der Totenkopffaffen die ersten Tage nach der Gefangennahme überleben, des weiteren viele Tiere auf dem Transport ins Ausland (Nordamerika, Europa) verenden, und selbst dort noch, wie oben ersichtlich, trotz bester Pflege etwa 12% der Affen sterben, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß der Gesamtverlust bei etwa 70 % aller ursprünglich gefangenen Tiere liegt.

Die andere Gruppe von parasitologisch untersuchten *Saimiri* spp. umfaßte 59 Tierkörper. Diese stammten von Affen, die bereits mehrere Jahre, mindestens aber ein Jahr in der Affenstation gelebt hatten. Jungtiere aus dieser Gruppe waren daher bereits in der Gefangenschaft geboren.

Alle zur koproskopischen Untersuchung verwendeten lebenden Affen standen während dieser Zeit nicht in anderen Versuchen. Diese Totenkopffaffen lebten in sieben Käfigen mit Metallrahmen, einer vorderen Glasscheibe und drei seitlichen lackierten Holzwanen. Die Ableckung besteht ebenfalls aus lackiertem Holz. Der Fußboden der zwei Räume, in denen sich diese sieben Käfige befinden, ist zugleich Käfigboden und besteht aus Kunststoff, der an den Raumwänden etwa 20 cm hochgezogen und in den Ecken abgerundet ist. Ein Raum mit fünf Käfigen hat Neonlicht, der zweite Raum mit zwei Käfigen auch Tageslicht: ebenso ein dritter Raum. In diesem befinden sich drei, etwas höhere Käfige mit seitlichen Gitterwänden, die bis an die lackierte Decke reichen. Zwei dieser Käfige haben Verbindungen zu Freigehegen.

Die für Therapie-Versuche verwendeten Totenkopffaffen wurden während der Untersuchungen in Einzelkäfigen aus Stahl, mit Auffangwannen, gehalten.

Lufttemperatur und -feuchtigkeit sind entsprechend den ursprünglichen Lebensräumen dieser Affen sehr hoch.

Die Tiere erhalten als Grundfutter ein pelletiertes Fertigfutter für Affen, das, falls es der Analysenangabe entspricht, in Bezug auf Nährwert, Vitamin- und Mineralstoffgehalt ausreichend sein dürfte. Zusätzlich zu diesem Grundfutter bekommen die Totenkopffaffen täglich einmal Bananen, Äpfel oder Erdnüsse. Zusätzlich wird den geschnetzelten Bananen und Äpfeln Magermilchpulver beigegeben. Da Totenkopffaffen auch Insekten fressen, versucht man ein ausgewogeneres Futter durch Zugabe von Fliegenlarven zu erreichen.

Die gesundheitliche Verfassung der Affen, vor allem jener, die schon längere Zeit in der Station sind, ist gut. Kümmerer sind meist Pflegetiere aus anderen Tierhaltungen bzw. neu zugekaufte Totenkopffaffen.

2. Untersuchungstechnik

Körperoberfläche und -öffnungen der toten Affen wurden eingehend geprüft auf Schäden durch äußere Einflüsse (Rangordnungskämpfe), Ektoparasiten, Hauterkrankungen oder Verschmutzung (Kümmerlinge, Krankheit, Tod innerhalb des Käfigs). Durch Enthäuten erfolgte die Untersuchung der Tierkörper auf subcutane Parasiten (*Tetrapetalonema* spp.). Bei der Eröffnung von Thorax und Abdomen mußte auf Filarien (*Dipetalonema* spp.) geachtet werden. Die Organe wurden makroskopisch untersucht. Die eröffnete Trachea, die Bronchien und der Oesophagus wurden auf Parasiten (z.B. *Gongylonema* spp.) überprüft. Subpleurale Wurmknotten der Lunge (*Filaroides* spp.) fanden besondere Beachtung. Lunge, Herz, Leber mit Gallenblase, Milz, Pankreas, Anfangsteil des Duodenums, Endteil des Ileums, Anfangs- und Endteil des Colons wurden in Formalin gelegt, um durch zusätzliche histologische Untersuchungen eventuelle Krankheiten und auch Gewebeparasiten (Mikrofilarien, Trematoden etc.) erfassen zu können.

Die noch verbliebenen Darmteile und der Magen wurden mit Leitungswasser gespült (bei formalinisierten Affen nicht möglich), anschließend mit der Schere eröffnet und mit dem Scherenrücken die Mucosa abgeschabt. Der so gewonnene Magen- bzw. Darminhalt wurde durch ein doppeltes Sieb (Mindestmaschenweite 300 μ) mit scharfem Wasserstrahl gespült. Die Präparation und Bestimmung der gefundenen Helminthen erfolgte in Looss'scher Lösung.

Der Kot der zu untersuchenden lebenden Affen wurde morgens kurz vor der Reinigung der Käfige entnommen. So stand am nächsten Tag wiederum die Ausscheidung eines Tages zur Verfügung.

Bei Sammelkotproben betrug die Menge von 6 bis 9 Affen etwa 20 bis 100 g, je nach Austrocknung; bei Einzelkotproben 5 bis 20 g. Nach eingehender Durchmischung mit dem Spatel wurden ca. 3 bis 5 g für das Larven-Auswanderverfahren verwendet, 5 bis 10 g für das Sedimentationsverfahren, der Rest für das Flotationsverfahren.

Zur Larvenauswanderung (nach Baermann-Wetzel) wurden etwa 3 bis 5 g Kot in Gaze gefüllt und in einen mit etwas Wasser gefüllten Glastrichter gehängt, der unten durch einen Gummischlauch mit Klemme verschlossen war. Nach 24 Stunden erfolgte die Untersuchung der ersten Tropfen des Sediments mit der Lupenvergrößerung (objektiv 2,5 x und Okular 8 x); und zwar jeweils so viele Proben, bis keine Larven mehr enthalten waren, mindestens aber 6 Tropfen. Mit Hilfe des Larven-Auswanderverfahrens sollten einmal Lungenwurmlarven erfaßt werden, zum anderen die bereits aus Nematodeneiern geschlüpften Larven, die bei der Flotation der Beobachtung entgehen.

Bei der Durchführung des Sedimentationsverfahrens wurden 5 bis 10 g Kot mit Wasser verrührt und anschließend durch ein planes Sieb (Maschenweite 300μ) in ein Becherglas (hohe Form, 250 ml) zusammen mit einigen Tropfen eines Detergentiums (z.B. Spülmittel zur Herabsetzung der Oberflächenspannung) geschwemmt und mit, durch das Sieb gerichtetem, scharfen Wasserstrahl aufgefüllt. Jeweils nach 30 Minuten wurde auf eine Höhe von 2 cm dekantiert und wieder unter Umrühren mit Wasser aufgefüllt, bis das überstehende Wasser klar war. Dem letzten Sediment wurde ein Tropfen Methylenblau (wässrig, 1%-ig) zur Kontrastfärbung zugefügt und dann in einer planen, gravierten Petri-Schale mit Lupenvergrößerung mikroskopisch untersucht. Mit dieser Methode wurden Nematodeneier, Nematodenlarven und Kratzereier (Abb.1) erfaßt.

Es stellte sich heraus, daß beim Sedimentationsverfahren mit Detergentien Nematodeneier und Nematodenlarven (*Trichostrongylinae*, *Strongyloides* und *Oxyuren*) viel zahlreicher im Sediment vorhanden waren als ohne Detergentien-Zusatz. Aus diesem Grund wurde bei den Therapieversuchen an fünf *Saimiri boliviensis*, die als Kratzer-Träger verdächtig erschienen (Apathie, Appetitmangel, frisch zugekauft), das Sedimentationsverfahren doppelt ausgeführt, einmal mit und einmal ohne Detergentien. Dabei konnten bis auf eine Ausnahme, Kratzereier nur bei der Sedimentation mit Detergentien erfaßt werden.

Die zum Flotationsverfahren verwendete Flotationsflüssigkeit bestand aus 1 Teil ZnCl_2 -Lösung und 2 Teilen NaCl -Lösung. Der nach dem Larven-Auswanderungsverfahren und dem Sedimentationsverfahren verbliebene Restkot wurde in einem graduerten, durchsichtigen Plastikgefäß (120 ml) mit der Anreicherungsflüssigkeit mittels eines Spatels gründlich verrührt. Je nach Kotmenge benötigte man mehr oder weniger viel Flotationsflüssigkeit. Das Gemisch wurde durch plane Siebe (Maschenweite 300μ) in Zentrifugengläser (15 ml) gegossen und dabei je Kotprobe mindestens 2 Gläser gefüllt, bei größeren Kotmengen drei. Die Zentrifugengläser wurden nach der Seite geschüttelt, um Luftblasen zum Aufsteigen zu bringen und aus demselben Grund 1 bis 2 Minuten stehen gelassen, anschließend mit Flotationsflüssigkeit bis zum Rand aufgefüllt und ein Deckglas schwimmend aufgelegt. Die Zentrifugation erfolgte 3 Minuten bei 2500 Umdrehungen pro Minute. Unmittelbar danach wurden die Deckgläser abgehoben, auf einen Objektträger gebracht

und mikroskopisch bei 80-facher Vergrößerung untersucht. Durch Verwendung von möglichst viel Kot konnte die Anreicherung der Wurmeier beinahe des ganzen Kots eines Tages erreicht werden. Damit war gewährleistet, daß nicht einmal Kotteile mit viel Wurmeiern, ein anderes Mal solche mit wenig Eiern bei der Anreicherung Verwendung fanden. Somit konnten annähernd alle pro Tag ausgeschiedenen Nematoden-eier nachgewiesen werden.

Es wurden Eier von Nematoden der Familien Trichostrongylinae, Oxyurinae, Ancylostomatidae, von Strongyloides und von Ascariden erfaßt (Abb.2-6).

Da Totenkopfpaffen Insekten, Weichtiere, Frösche und Früchte fressen und damit als Allesfresser zu bezeichnen sind, wäre für das Flotationsverfahren eine Zugabe von 13%-iger HCl zur Kotaufschwemmung nützlich. Um sicher zu gehen, daß eine optimale Erfassung aller Wurmeier erreicht wurde, mußte die Kotaufschwemmung geteilt und der zweiten Hälfte 5-10 Tropfen HCl zugesetzt werden. Es konnten somit von jeder Aufschwemmung (mit und ohne HCl) jeweils 1-3 Zentrifugengläser (je nach Kotmenge) gefüllt werden. Dieses doppelte Verfahren fand stets bei Einzeltierproben während der Therapieversuche Anwendung.

Im Rahmen der Therapieversuche erfolgte auch ein Nachweis der mit dem Kot abgegangenen Würmer. Es war zu erwarten, daß vor allem an den ersten Tagen während und nach Behandlung Würmer mit dem Kot ausgeschieden werden. Um diese zu erfassen, wurde der Kot an den entsprechenden Tagen, wie bei der parasitologischen Untersuchung der Darminhalt, durch Siebe mit der kleinsten Maschenweite 300μ geschwemmt. Da weder Oxyuren noch Ascariden, sondern nur einmal Teile von

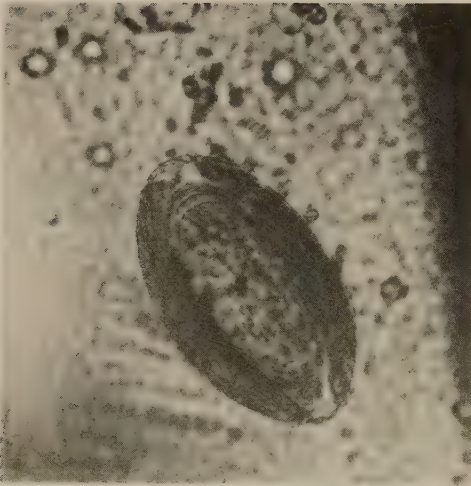


Abb.1:

Ei von *Prosthenorchis elegans*.

(71-105x39-60 μ)

Originalaufnahme

Vergr. 320 x

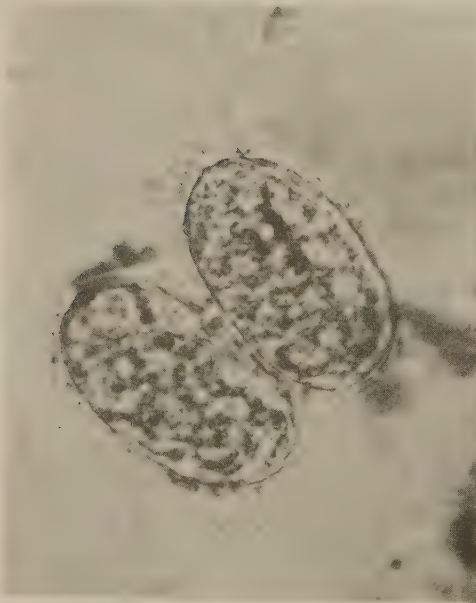


Abb.2:

2 Eier von *Trichostrongylinae*

(54-60 x 30 μ)

Originalaufnahme

Vergr. 860 x

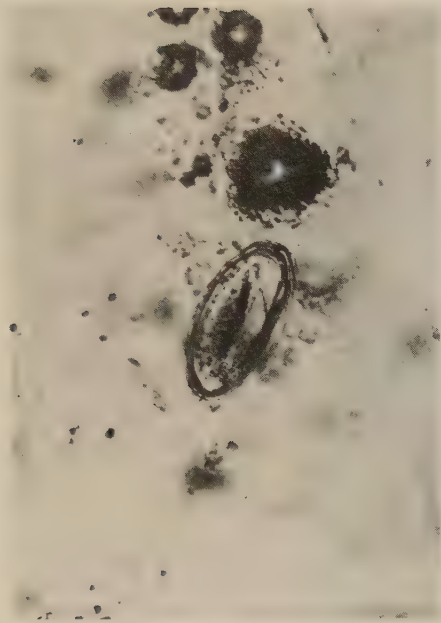


Abb. 3:

Oxyurinae - Ei
(*Lobatorobius scleratus*)
(63-66 x 36 μ)
Originalaufnahme
Vergr. 640 x



Abb. 4:

Ancylostomatidae - Ei
(60-70 x 42-48 μ)
Originalaufnahme
Vergr. 830 x

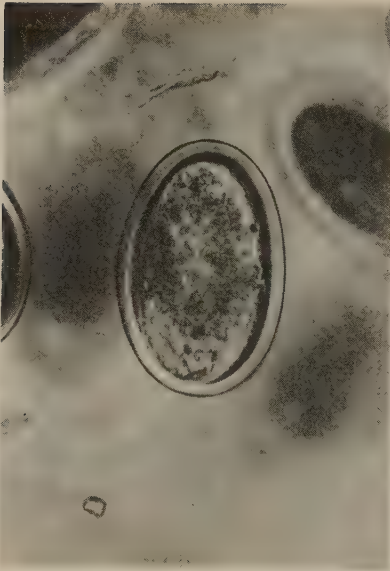


Abb. 5:

Ascariden-Eier, unre
(66-72 x 42-48 μ),
Ausschnitt aus Uteri
Originalaufnahme
Vergr. 640 x

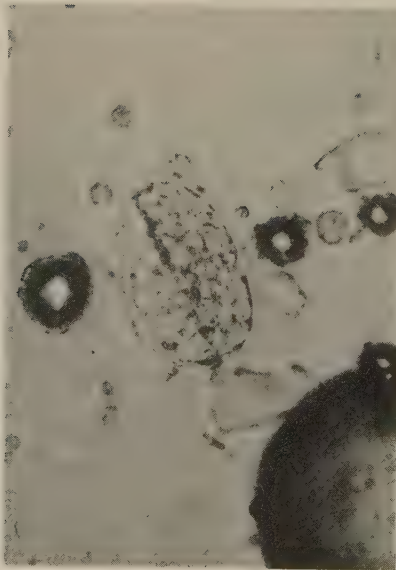


Abb. 6:

Strongylöides - Ei
(51-54 x 36 μ)
Originalaufnahme
Vergr. 640 x

Ascariden-Uteri und sonst nur Trichostrongylinae (Molineus spp.) gefunden werden konnten, ist anzunehmen, daß die Totenkopffaffen größere abgegangene Würmer, wie Oxyuren, Ascariden und wahrscheinlich auch Kratzer, wieder fressen. Eine Auflösung der abgetöteten Würmer im Darm durch die verwendeten Anthelminthika hat sicher nicht stattgefunden, da Trichostrongylinae immer gefunden wurden.

Zur Bestimmung von jahreszeitlichen Änderungen der Wurmeier- und Wurmlarven-Ausscheidungen konnten nur Sammelkotproben von 7 Affengruppen mit insgesamt 60 *Saimiri sciureus* verwendet werden. Die Vornahme jeweils einer Untersuchung geschah im Sommer 1971, Herbst 1971 und Frühjahr 1972.

3. Anthelminthika

Wegen des geringen Körpergewichts (600-1100 g) der erwachsenen Totenkopffaffen ist eine exakte Dosierung sehr schwierig. Außerdem ist die Herstellung eines Medizinalfutters (z.B. pelletiertes Futter für Affen) nicht möglich. Zudem kann die tägliche Futtermenge nur sehr ungenau bestimmt werden. Somit ist die Hauptforderung an das Anthelminthikum eine Verträglichkeit in möglichst weiten Grenzen. Es soll gegen die vorkommenden Magen-Darm-Nematoden, gegen Kratzer (hier *Prosthonorchis elegans*) und möglichst auch gegen Filarien wirksam sein. An Anthelminthika wurden verwendet

a) Mebendazole (R 17635 Janssen Pharmaceutica, 1972).

Als akute orale Toxizität bei Verabreichung über 3 Tage wird vom Hersteller eine LD_{50} von 1280 mg/kg bei Maus, Ratte und Meerschweinchen und von 640 mg/kg bei Kaninchen, Hund und Katze angegeben. Die chronische orale Toxizität bei Verabreichung über einen Zeitraum von 13 Wochen beträgt bei der Ratte 10 mg/kg mit einer Mortalitätsrate von 1/20, 40 mg/kg mit 2/20 und 160 mg/kg mit 11/20.

Dabei konnten bei einer Dosis bis zu 40 mg/kg pro Tag keine signifikanten hämatologischen, biochemischen, makroskopischen und histologischen Veränderungen festgestellt werden.

Im Tierversuch an Ratten erwies sich Mebendazole^R in einer Dosierung von 1 x 2 mg/kg zu 99% und bei 1 x 4 mg/kg zu 100% wirksam gegen *Strongyloides ratti* und *Str. venezuelensis*. Die anticestodische Aktivität gegen *Moniezia expansa* beim Schaf in einer Dosierung von 10 mg/kg wird mit 100% angegeben. Gegen Taenien bei Hund und Katze gilt die gleiche Wirksamkeit bei einer Dosierung von 3 x 100 mg pro Tier. Dabei wird auch der Scolex abgetötet. Beim Mensch ist Mebendazole^R hoch wirksam gegen Ascariden, Hakenwürmer, Peitschenwürmer und Oxyuren, weniger wirksam bei *Strongyloides*.

Die chemische Formel von Mebendazole^R ist Methyl 5(6)-benzoyl-2-benzimidazole-carbamat mit der Summenformel $C_{16}H_{13}N_3O_2$.

Die pharmakologische Wirkung beruht in vivo und in vitro auf der Hemmung der Glucose-Resorption der Helminthen. Gleichzeitig bewirkt dieses Mittel eine Glycogen-Entleerung in den Zellen und eine Abnahme der ATP-Bildung. Die Ausscheidung erfolgt zu 95% über den Darm, der Rest über die Nieren.

Die Eigenschaft des Mebendazole^R, die Glucose-Resorption von Nematoden und Cestoden zu hemmen, könnte es auch gegen Kratzer wirksam sein lassen, zumal diese Parasiten, ebenso wie Darmnematoden und Cestoden, Glucose resorbieren und im intermediären Stoffwechsel abbauen, wenn auch nur bis zu Äthanol.

Die Verabreichung des Mebendazole^R an die Totenkopffaffen erfolgte oral. Für die beiden ersten Therapieversuche standen Tabletten mit Fruchtgeschmack zu je 100 mg Mebendazole^R zur Verfügung.

Diese Tabletten wurden zerrieben und mit Magermilchpulver im Verhältnis 1:1 (Therapieversuch 1) bzw. 2:1 (Therapieversuch 2) vermischt und damit geschälte Apfelschnitten eingerieben. Diese Verabreichungsform ermöglichte keine exakte Dosierung, da die meisten Totenkopffaffen die Eigenart haben, Apfelschnitten und sonstiges festes Futter vor dem Fressen mit den Händen abzureiben. Diese sogenannten Putzer, wie die Tierpfleger sagen, haben auf diese Weise etwa 50 bis 80% des Wirkstoffs entfernt.

Da außerdem beim Fressen weiteres Futter verloren geht, wurde die Wirkstoffmenge weiter verringert. Im ersten Therapieversuch erhielt jeder Affe täglich 2 x 1 Tablette zu 100 mg Mebendazole^R. Davon dürften je Tier tatsächlich etwa 2 x 5-10 mg pro Tag eingenommen worden sein. Bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von 500 g ergab das eine Dosis von täglich 2 x 10-20 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht. Im Therapieversuch 2 wurde die Dosis verdoppelt und täglich 2 x 2 Tabletten mit je 100 mg Mebendazole^R gegeben. Durch die gleichzeitige Reduzierung des Milchpulvers trat der Fruchtgeschmack der Tabletten sehr stark hervor. Einige Affen fraßen deshalb weniger oder gar nicht, andere putzten die Apfelschnitten auffallend stärker.

Um diese Wirkstoffverluste zu verringern, wurde bei zwei weiteren Therapieversuchen das Mebendazole^R in Reinsubstanz (Pulver) unter ein selbstgefertigtes Mischfutter gegeben. Dieses wurde aus 10%-iger Agar-Lösung, Apfel- und Bananenbrei (Baby-Nahrung), Traubenzucker mit B-Vitaminen und Magermilchpulver hergestellt und besaß in etwa die Konsistenz von Gelee-Bonbons. Dieses Futter konnte genau portioniert werden und war auch relativ schmackhaft. Trotzdem haben es einige Affen, *Saimiri boliviensis*, verweigert oder zumindest ihre Rationen nicht ganz gefressen.

Andere Totenkopffaffen der Art *Saimiri sciureus*, die sich in Gruppenkäfigen befanden, hatten allerdings bei Probefütterung dieses Mischfutter immer begierig aufgenommen.

Die Konzentration des Mebendazole^R in diesem Futter wurde so gewählt, daß in einem Versuch jeder Affe täglich 2 x 50 mg Wirkstoff pro kg Körpergewicht über 5 Tage zugeteilt bekam; in einem weiteren Versuch 2 x 25 mg/kg über 10 Tage. Bei guten Fressern entsprach dies sicher einer Dosis von täglich 2 x 50 bzw. 2 x 25 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht. Schlechte Fresser dürften etwa 2 x 5-10 mg/kg aufgenommen haben. Ein Totenkopffaffe (*Saimiri boliviensis*) hatte dieses Futter immer verweigert.

b) Levamisole (R 12564 Janssen Pharmaceutica, 1970).

Als akute Toxizität wird vom Hersteller bei einmaliger Verabreichung an Mäuse eine LD₅₀ von 28,2 mg/kg (i.v.), 12,1 mg/kg (s.c.) und 285 mg/kg (p.o.) angegeben. Bei Ratten betragen die entsprechenden Werte 28,2 mg/kg, 89 mg/kg und 545 mg/kg.

Bei oraler Verabreichung an Ratten über einen Zeitraum von 13 Wochen bei täglicher Gabe von 10-40 mg/kg zeigen sich nach Angabe des Herstellers keine abnormen Befunde im Verhalten, im Hämogramm, in der Serumanalyse sowie auch keine makroskopisch- und histopathologischen Veränderungen. Lediglich Körpergewicht und Futteraufnahme nehmen ab.

Therapeutisch wirksam beim Menschen ist Levamisole^R gegen *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Strongyloides stercoralis*, *Capillaria philippinensis*, *Trichuris trichiura* in einer oralen Dosis von 1 x 2,5 mg pro kg Körpergewicht.

Chemisch ist Levamisole^R das Hydrochlorid der linksdrehenden Isomere von 2,3,5,6-tetrahydro-6-phenylimidazo(2,1b)-thiazole, dessen Razemat Tetramisole^R (R 8299) ist. Die Summenformel lautet $C_{11}H_{12}N_2 \cdot 5HCl$.

Die pharmakologische Wirkung des Levamisole^R beruht auf der Inhibition der Fumarat-Reductase in Nematoden. Diese Wirksamkeit ist als spezifisch anthelminthische Aktivität zu betrachten. Eine Wirkung gegen *Taenia taeniaeformis*, *T. pisiformis* und *Dipylidium caninum* konnte nicht festgestellt werden. Die Ausscheidung erfolgt vorwiegend über die Nieren.

Als Dosis für Totenkopffaffen wurde vom Hersteller i.m. 1 x 5 mg pro kg Körpergewicht empfohlen. In drei Therapieversuchen wurden 5 mg, 7,5 mg und 10 mg pro kg Körpergewicht i.m. verabreicht. Von einem *Saimiri sciureus* wurden 20 mg/kg i.m. (probeweise) ohne klinische Erscheinungen vertragen. Bei 4 von 5 *Saimiri* der Art "*boliviensis*", die einen Tag nach Beendigung der Mebendazole^R-Behandlung 10 mg/kg Levamisole^R i.m. erhalten hatten, traten jedoch tonisch-klonische Krämpfe, starkes Speicheln und Atemstillstand auf. Die Tiere konnten durch Massage des Brustkorbs und Injektionen von Glucose-Lösung am Leben erhalten werden. Da *Saimiri boliviensis* diese epileptiformen Anfälle bei Stress oft zeigen, ist nicht klar zu entscheiden, was in diesen 4 Fällen die Ursache dieser Erscheinungen war. Auffallend war, daß der Affe, der das Futter mit Mebendazole^R verweigert hatte, diese Anfälle nicht bekam. Es ist daher nicht auszuschließen, daß bei den anderen vier Tieren ein hypoglykämischer Schock ausgelöst wurde.

B) ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN VON PARASITÄREN HELMINTHEN BEI TOTENKOPFaffen

1. Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von 7 Saimiri sciureus (in der Quarantäne verendet)

Von diesen 7 Totenkopffaffen waren alle Parasitenträger (Tab.5).

Trematoden konnten nicht gefunden werden. Vier Affen waren von Cestoden befallen, hier *Atriotaenia megastoma* (Abb. 7 und 8) in einer Anzahl von 1-3 Exemplaren. Ein Tier hatte zusätzlich einen Zwergbandwurm des Genus *Hymenolepis* (Abb. 9). Eine genaue Bestimmung war wegen der Formalinisierung nicht möglich.

Nematoden waren bei allen 7 Affen zu finden. Bei zwei Tieren konnten in den Lungen Nematoden nachgewiesen werden, einmal histologisch (Abb. 10), beim anderen in einem Quetschpräparat eines subpleuralen Wurmknötens (Abb. 11). *Molineus*-Arten konnten bei 5 Affen gefunden werden. Davon bei 4 Tieren *Molineus torulosus* in einer Zahl von 1-152, bei 2 Affen *Molineus vexillaris* in einer Anzahl von 1-6. *Oxyuren* (hier *Iobatorobius sceleratus*) waren ebenfalls bei 4 Totenkopffaffen im Dickdarm zu finden (10-66 Exemplare).

Nematoden der Familie *Physalopteridae* kamen bei 3 Tieren im Magen und Dünndarm vor. Diese Nematoden waren wegen der Formalinisierung sehr schwer zu diagnostizieren. Bei einem Affen konnten mit Sicherheit 350 *Physaloptera cibi* (Abb. 12 und 13) festgestellt werden.

Tabelle 5:

Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von
7 Saimiri sciureus (in der Quarantäne verendet)

Parasiten	Anzahl Affen mit Befund	Anzahl Parasiten
<u>TREMATODEN</u>	0	0
<u>CESTODEN</u>	4	8
Atriotaenia megastoma	3	1 - 3
Hymenolepis sp.	1	2
<u>NEMATODEN</u>	7	
Filaroides sp.	2	(hist.Befund)
Molineus torulosus	4	1 - 152
Molineus vexillaris	2	4 - 6
Lobatorobius sceleratus	4	10 - 66
Physaloptera cebi	1	350
Physaloptera sp.	1	2
Chlamydonema spp.	2	114 - 241
Mikrofilarien	3	(hist.Befund)
<u>ACANTHOCEPHALEN</u>		
Prosthenorchis elegans	7	1 - 32



Abb. 7:

Atriotaenia megastoma

Scolex

Originalaufnahme

Vergr. 100 x

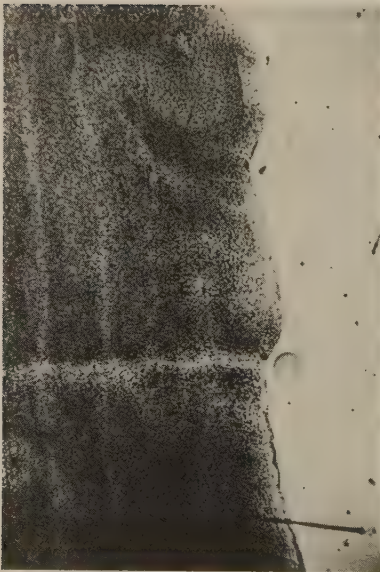


Abb. 8:

Atriotaenia megastoma,

reife Proglottide,

Genitalporus

Originalaufnahme

Vergr. 40 x



Abb. 9:

Hymenolepis sp.,
Scolex
Originalaufnahme
Vergr. 100 x

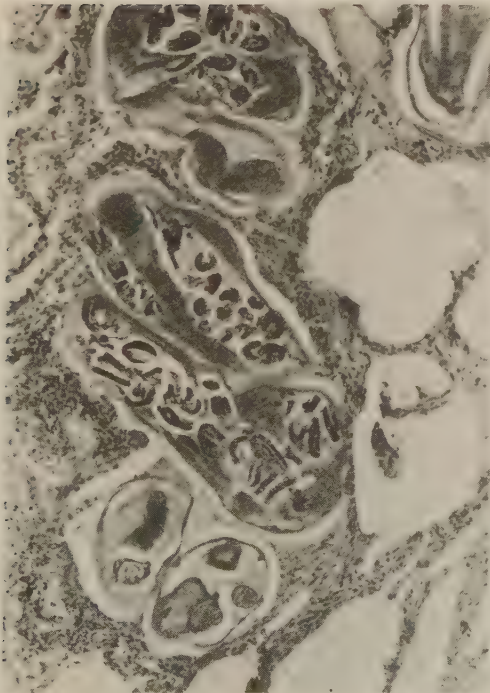


Abb. 10:

Lungenwurm-Knoten
(Filaroides sp.)
histologischer Schnitt
Originalaufnahme
Vergr. 800 x

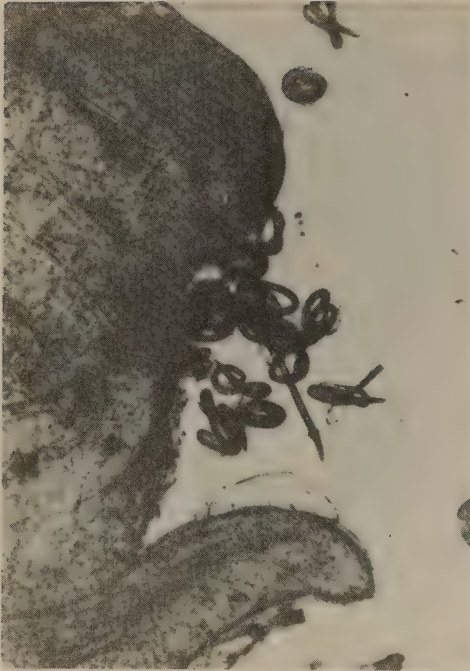


Abb. 11:

Lungenwurm-Knoten
(*Filaroides* sp.)
Quetschpräparat
Originalaufnahme
Vergr. 40 x



Abb. 12:

Physaloptera cebi,
Vorderende
Originalaufnahme
Vergr. 100 x



Abb. 13:

Physaloptera cebi, männl.

Hinterende

Originalaufnahme

Vergr. 100 x



Abb. 14:

Nematode,

Chlamydonema praeputiale

ähnlich,

Vorderende

Originalaufnahme

Vergr. 100 x

Bei einem weiteren Tier waren 2 ähnliche Würmer des Genus *Physaloptera* zu finden. Als weitere Nematoden dieser Familie befanden sich im Dünndarm von zwei *Saimiri sciureus* *Chlamydonema*-Arten (114 und 241). Der Vergleich dieser Würmer ergab große Ähnlichkeit mit *Chlamydonema praeputiale* (YORK and MAPLESTONE, 1962) (Abb. 14 und 15). Als histologische Befunde ergaben sich bei 3 Affen Mikrofilarien in den Organen (Abb. 16), ohne daß adulte Filarien gefunden wurden. *Acanthocephalen* (*Prosthenorchis elegans*) waren bei jedem dieser 7 Totenkopffaffen vorhanden (1-32 Kratzer). Bei 3 Tieren hatten diese Parasiten die Darmwand perforiert. Bei einem weiteren Affen befand sich ein Kratzer in der freien Bauchhöhle. Einer dieser Affen beherbergte im Dickdarm 32 *Prosthenorchis elegans* zusammen mit 66 Oxyuren (*Lobatorobius sceleratus*). Die hierdurch bedingte totale Verstopfung des Colons ist in Abb. 17 (s.S. 81) ersichtlich. Ein weiterer Affe hatte 8 Kratzer im Colon und zusätzlich 591 *Physalopteridae* im Magen und Dünndarm.



Abb. 15:

Nematode,
Chlamydonema praeputiale
ähnlich, männl.
Hinterende
Originalaufnahme
Vergr. 100 x

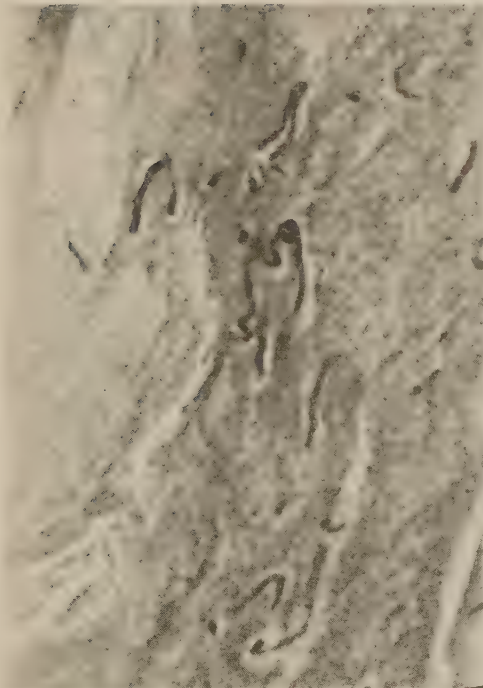


Abb. 16:

Mikrofilarien, Milz
histologischer Schnitt
Originalaufnahme
Vergr. 600 x

2. Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von 55 Saimiri sciureus

Die zweite Gruppe *Saimiri sciureus*, die parasitologisch untersucht wurde, umfaßte 55 Tierkörper von solchen Totenkopffaffen, die schon längere Zeit in der Affenstation gelebt hatten, mindestens ein Jahr. 5 Affen dieser Gruppe waren Jungtiere (in der Affenstation geboren), bei denen die parasitologische Untersuchung ohne Befund blieb.

7 weitere Tiere dieser Gruppe waren Leittiere. Nur 2 davon waren Parasitenträger. Einer hatte 24 *Molineus torulosus* und 16 *M. vexillaris* im Dünndarm. Bei dem anderen konnte eine Filarie (*Dipetalonema gracile*) in der Bauchhöhle gefunden werden. Von den restlichen 43 erwachsenen Totenkopffaffen (Tab. 6) waren nur 4 ohne Parasiten. Diese 4 gehörten zu 27 getöteten Affen dieser Gruppe. Im Gegensatz dazu war bei den übrigen 16 Affen (verendete Tiere) dieser Gruppe kein einziges Tier ohne Parasiten.

Trematoden konnten in dieser Gruppe bei einem Tier histologisch in den Gallengängen nachgewiesen werden (Abb. 18). Als Trematode in den Gallengängen von *Saimiri sciureus* ist in der Literatur nur *Athesmia foxi* angegeben.

Cestoden konnten in dieser Gruppe von 43 erwachsenen *Saimiri sciureus* nur bei 2 Tieren festgestellt werden, wiederum je ein Exemplar von *Atriotaenia megastoma*.

Als dominierende parasitäre Helminthen der Totenkopffaffen erwiesen sich auch in dieser Gruppe die Nematoden, die bei 39 der 43 Affen parasitologisch und histologisch nachgewiesen werden konnten. Als Einzelfunde ergaben sich bei einem Affen je ein

Tabelle 6

Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von
43 Totenkopffaffen (Saimiri sciureus)

Parasiten	Anzahl Affen mit Befund	Anzahl Parasiten
<u>TREMATODEN</u>	1	
Athesmia foxi (?)	1	(hist. Befund)
<u>CESTODEN</u>	2	
Atriotaenia megastoma	2	1
<u>NEMATODEN</u>	39	
Capillaria sp.	1	1
Trichuris sp.	1	1
Filaroides sp. (?)	3	(hist. Befund)
Molineus torulosus	20	1 - 878
Molineus vexillaris	3	9 - 21
Pithecostrongylus alatus	1	34
Lobatorobius sceleratus	3	1 - 5
Rictularia sp.	1	1
Trichospirura leptosoma (?)	1	(hist. Befund)
Dipetalonema gracile	16 (10 ohne Mf.)	1 - 22
Tetrapetalonema sp. (?)	2	(hist. Befund)
Mikrofilarien	12 (7 ohne A)	(hist. Befund)
Nematodeneier	1	(hist. Befund)
<u>ACANTHOCEPHALEN</u>	6	
Prosthenorchis elegans	6	3 - 42
Adultes	6	3 - 25
Unreife	3	1 - 17
Kratzer-Narben	2	1 - 2

Mf. = Mikrofilarien

A = Adultes

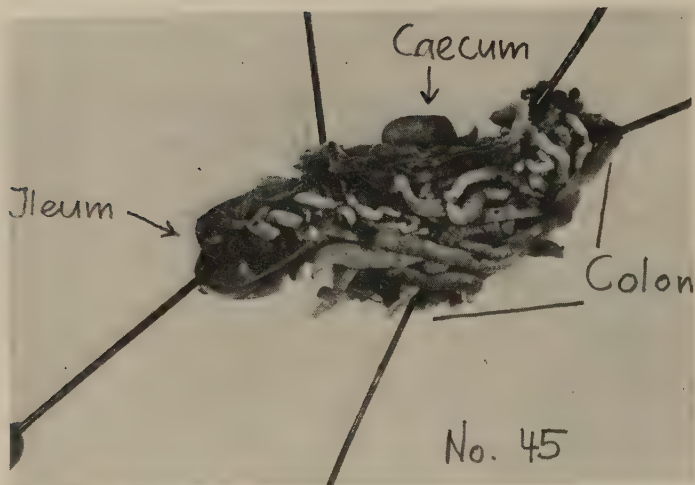


Abb. 17:

Dickdarm eines Totenkopffaffen mit starkem Befall von
Prosthenocephalus elegans (*Acanthocephala*)
Originalaufnahme

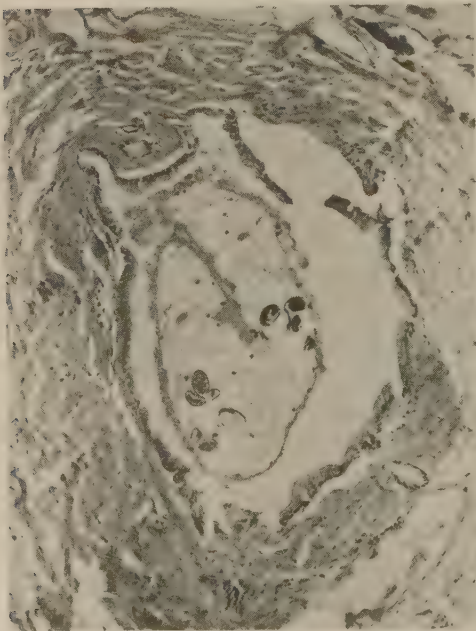


Abb. 18:

Trematode (*Athesmia foxi*)
im Gallengang,
histologischer Schnitt,
Originalaufnahme
Vergrößerung 600 x

weibliches Exemplar von *Capillaria* (Abb.19-21) und *Trichuris* (Abb.22). Histologisch wurden wiederum bei 3 Affen Lungenwürmer, vermutlich *Filaroides* sp., gefunden. *Molineus torulosus* als typischer Parasit der Totenkopffaffen, war in dieser Gruppe sehr verbreitet (20 Affen). Auch die Anzahl dieser Nematoden war bei einzelnen Tieren hoch (bis zu 878).

Molineus vexillaris war nur bei 3 Affen zu finden und nur in geringer Zahl (9-21). *Pithecostrongylus alatus* (Abb.23-24) kam bei einem Totenkopffaffen vor. In der Literatur konnte eine Beschreibung dieses Parasiten nur für Altweltaffen gefunden werden.

Oxyuren (*Lobatorobius sceleratus*) waren in dieser Gruppe sehr wenig verbreitet (3 Affen) und in sehr geringer Zahl (1-5).

Ein weiterer Einzelfund bei einem *Saimiri sciureus* war eine *Rictularia* sp. (Abb.25-26). Ein Literaturnachweis für Nematoden dieser Art bei Totenkopffaffen konnte nicht gefunden werden.

Im histologischen Schnitt des Pankreas eines Affen wurden Nematoden gefunden, nach der Literatur vermutlich *Trichospirura leptosoma*.

Filarien (*Dipetalonema gracile*) befanden sich bei 16 der 43 Affen in der Bauchhöhle. Gleichzeitig konnten aber nur bei 10 dieser 16 Tiere histologisch Mikrofilarien nachgewiesen werden. Als histologischer und klinischer Befund ergab sich bei 2 *Saimiri sciureus* ein Befall mit subcutanen Nematoden, vermutlich *Tetrapetalonema* sp. Diese Nematoden konnten wegen starker Autolyse nicht bestimmt werden. Die histologische Untersuchung einer befallenen Hautstelle ergab als Befund Mikrogranulome mit Riesenzellen vom Typ eines parasitären Granuloms.

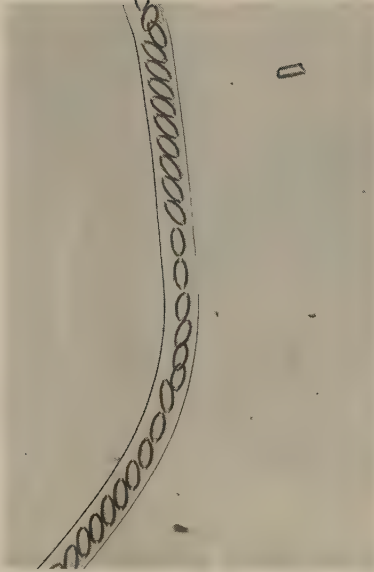


Abb. 19:

Capillaria sp., weibl.
Vorderteil
Originalaufnahme
Vergrößerung 130 x

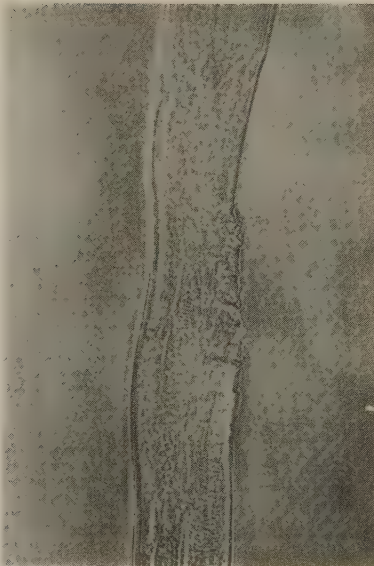


Abb. 20:

Capillaria sp.,
Uterusöffnung
Originalaufnahme
Vergr. 300x

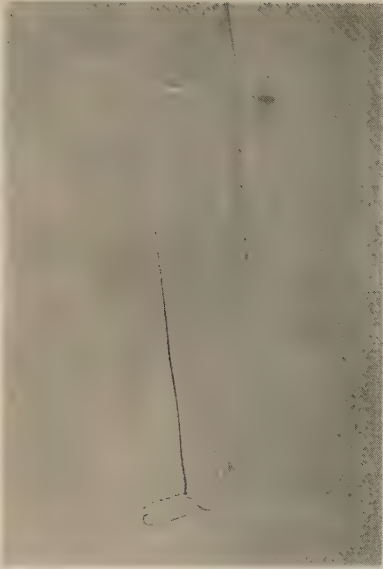


Abb. 21:

Capillaria sp., weibl.

Hinterende

Originalaufnahme

Vergr. 300x



Abb. 22:

Trichuris sp., weibl.

Uterusöffnung

Originalaufnahme

Vergr. 50 x

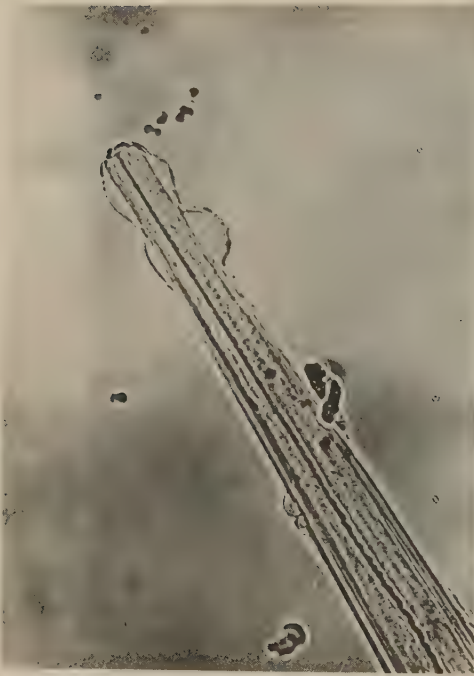


Abb. 23:

Pithecostrongylus alatus

Vorderende

Originalaufnahme

Vergr. 300 x



Abb. 24:

Pithecostrongylus alatus

weibl.

Hinterende

Originalaufnahme

Vergr. 300 x



Abb. 25:

Rictularia sp., männl.

Vorderende

Originalaufnahme

Vergr. 50 x



Abb. 26:

Rictularia sp., männl.

Hinterende

Originalaufnahme

Vergr. 50 x

Mikrofilarien konnten insgesamt bei 12 Affen dieser Gruppe nachgewiesen werden. 7 dieser Tiere waren ohne adulte Filarien. Bei einem Affen konnten im histologischen **Schnitt** des Dünndarms Nematodeneier festgestellt werden, obwohl keine Darmnematoden oder andere Nematoden zu finden waren.

Besonders auffallend bei der parasitologischen Untersuchung dieser Gruppe von 43 Totenkopffaffen war, daß unreife kratzer (*Prosthenorchis elegans*) bei 3 Affen gefunden werden konnten. Insgesamt hatten 6 Tiere diese Parasiten (in einer Anzahl von 3-25 adulte und 1-17 unreife). Bei 2 Tieren waren nur noch frische Kratzer-Narben im Colon zu finden. Bei einem Affen befanden sich 25 erwachsene und 17 unreife *Prosthenorchis elegans* im Dickdarm, außerdem 878 *Molineus torulosus* im Dünndarm (Todesursache vermutlich zwei Darmeinstülpungen in Jejunum und Ileum). Bei einem weiteren Tier mit 7 erwachsenen und einem unreifen Kratzer, hatte ein adulter Parasit die Darmwand perforiert (Todesursache Peritonitis).

Beim Vergleich des Parasiten-Befalls von getöteten und verendeten Affen (Tab. 7) ist auffallend, daß bei getöteten Affen (nicht an einer Krankheit gestorben) *Molineus* -Arten stärker verbreitet waren, während bei den verendeten Tieren diese Parasiten in größerer Zahl vorkamen.

Lobatorobius sceleratus war nur bei verendeten Affen zu finden. *Dipetalonema gracile* war etwa gleich stark verbreitet, 10 von 27 bei getöteten und 6 von 16 bei verendeten *Saimiri sciureus*.

Ähnlich war der Befund bei Kratzern (*Prosthenorchis elegans*), 3 von 27 bzw. 2 von 16. Allerdings war die Anzahl der gefundenen Parasiten bei den verendeten Affen größer.

Tabelle 7: Das Parasiten-Vorkommen bei 55 Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*):
Vergleich des Befalls von getöteten und verwendeten Affen

	Getötete Affen				Verendete Affen			
	Jung- tiere	Erwach- sene	Leit- tiere	ge- samt	Jung- tiere	Erwach- sene	ge- samt	
Anzahl der Affen ohne Befund	1	4	5	10	4	0	4	
Anzahl der untersuchten Affen	1	27	7	35	4	16	20	
<i>Atriotaenia megastoma</i>	-	1 (1)	-	1	-	-	-	
<i>Capillaria</i> sp.	-	-	-	-	-	1 (1)	1	
<i>Trichuris</i> sp.	-	-	-	-	-	1 (1)	1	
<i>Filaroides</i> sp.	-	1	-	1	-	2	2	
<i>Molineus torulosus</i>	-	15 (1-41)	1 (24)	16	-	4 (3-878)	4	
<i>Molineus vexillaris</i>	-	2 (40-21)	1 (16)	3	-	1 (9)	1	
<i>Pithecostrongylus alatus</i>	-	1 (34)	-	1	-	-	-	
<i>Lobatorobius sceleratus</i>	-	-	-	-	-	3 (1- 5)	3	
<i>Rictularia</i> sp.	-	1 (1)	-	1	-	-	-	
<i>Trichospirura leptosoma</i>	-	1	-	-	-	-	-	
<i>Dipetalonema gracile</i>	-	10 (1-22)	1 (1)	11	-	6 (1-16)	6	
Mikrofilarien	-	5	-	5	-	8	8	
<i>Nematodeneier</i> (histolog.)	-	-	-	-	-	1	1	
<i>Prosthenorchis elegans</i>	-	3 (1-25)	-	3	-	2 (8-42)	2	
adulte	-	2 (1-22)	-	2	-	2 (7-25)	2	
unreife	-	1 (3)	-	1	-	2 (1-17)	2	
Narben	-	1 (1)	-	1	-	1 (2)	1	
Kratzer-								

C) UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WURMEIER-AUSSCHIEDUNGEN
VON 60 SAIMIRI SCIUREUS

Im Juli 1971, September 1971 und Mai 1972 wurden die Sammelkotproben von 60 *Saimiri sciureus* aus 7 Käfigen makroskopisch untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengefaßt.

Tabelle 8:

Tages-Ausscheidungen von Wurmeiern im Kot von 60 *Saimiri sciureus* im Sommer 1971, Herbst 1971 und Frühjahr 1972.

Nachgewiesene Wurmeier	Juli 1971	Sept. 1971	Mai 1972
Strongyloides	92	83	236
Trichostrongylinae	607	430	952
Oxyurinae	105	74	112
Ascarididae	1	78	1
Ancylostomatidae	5	16	90

D) ERGEBNISSE ÜBER BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN VON
PARASITISCHEN HELMINTHEN BEI TOTENKOPFAFFEN
(SAIMIRI SPP.)

Es wurden insgesamt 7 Therapieversuche un-
ternommen, davon 4 mit Mebendazole^R und 3 mit
Levamisole^R.

Therapieversuch 1

Es wurde Mebendazole^R oral an 6 Saimiri sciureus ver-
füttert. Das Anthelminthikum stand in Tabletten zu je
100 mg zur Verfügung. Jedem Affen wurden täglich 2 x
1 Tablette in pulverisierter Form mit Apfelschnitten
gegeben. Die Dosierung dürfte etwa 2 x 10-20 mg Me-
bendazole^R pro kg Körpergewicht betragen haben. Die
Verabreichung erfolgte an 5 aufeinanderfolgenden Ta-
gen. Während die Wurmeier-Ausscheidung bei den 6 Affen
vor der Behandlung 185 Strongyloides, 346 Tricho-
strongylinae und 70 Oxyuren betrug, trat schon während
der Behandlung eine deutliche Reduzierung der Ausschei-
dungen ein (Tab.9.). Am 2. Tag nach Behandlung (7.Tag
nach Beginn) betrug die Eiausscheidung 21 Strongyloides,
2 Trichostrongylinae und 5 Oxyuren.

Tabelle 10 zeigt vergleichsweise die Wurmeier-Ausschei-
dung an 7 Tagen von 7 Totenkopffaffen, die als Kontroll-
gruppe verwendet wurden.

Tabelle 9:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 6 Totenkopf-
affen (Saimiri sciureus) vor und nach oraler Verabrei-
chung von 2 x 10-20 mg Mebendazole^R pro kg Körperge-
wicht an 5 Tagen (Therapieversuch Nr.1)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behdlg.	Behandlung(5Tage)				nach	
		1.	2.	3.	5.	6.	7.Tag
Strongyloides	185	157	118	80	37	27	21
Trichostrongylinae	346	238	19	51	9	23	2
Oxyuren	70	20	32	9	4	4	5

Tabelle 10:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 7 Totenkopfpaffen (*Saimiri sciureus*) an 7 Tagen - Kontrollgruppe zu den Therapieversuchen 1 und 2

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.Tag
Strongyloides	81	24	41	186	39	58	18
Trichostrongylinae	162	93	98	714	342	224	282
Oxyuren	79	13	6	72	17	18	10

Therapieversuch 2:

Hier wurde Mebendazole^R in gleicher Form, aber in einer Dosis von ca. 2 x 20-40 mg/kg an 6 *Saimiri sciureus* über einen Zeitraum von nur 3 Tagen verabreicht (Tab.11). Die Ei-Ausscheidungen wurden ab dem 2.Tag deutlich verringert und zwar bei *Strongyloides* von 474 auf 337, bei den *Trichostrongylinae* von 2087 auf 628 und bei den *Oxyuren* von 245 auf 53. Vier Tage nach Behandlung (7.Tag nach Beginn) betrugen die entsprechenden Eizahlen 28 (*Strongyl.*), 13 (*Trichostr.*) und 13 (*Oxyuren*). Als Kontrollgruppe diente gleichzeitig die Gruppe von 7 *Saimiri sciureus* wie bei Versuch 1 (Tab.10).

Tabelle 11:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 6 Totenkopfpaffen (*Saimiri sciureus*) vor und nach oraler Verabreichung von 2 x 20-40 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht an 3 Tagen (Therapieversuch Nr.2)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behdlg.	Behandlung			nach der Behdlg.			
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.Tag
Strongyloides	474	300	337	40	148	27	28	28
Trichostrongylinae	2087	2081	628	32	181	97	15	13
Oxyuren	245	242	53	7	19	4	5	13

Therapieversuch 3

In diesem Versuch wurde Mebendazole^R als Reinsubstanz in ein selbstgefertigtes Futter (auf Agar-Basis) gemischt. Verwendet wurden 5 Saimiri boliviensis. Die Dosierung betrug täglich 2 x 10-50 mg/kg an 5 aufeinanderfolgenden Tagen. Die Wurmeier-Ausscheidung vor der Behandlung betrug bei Strongyloides 1987, Trichostrongylinae 14865, Oxyuren 2132, Ancylostomatidae 129 und Kratzer (Prosthenorchis) 25 (Tab.12). Ein Affe hatte das medikierte Futter vollkommen verweigert. Nach der Behandlung ergab sich für die Affen 1-3 ein vollkommener Stillstand der Ei-Ausscheidungen von ursprünglich 360 (Strongyloides), 12165 (Trichostrongylinae), 515 (Oxyuren), 129 (Ancylostomat.) und 11 (Prosthenorchis), während bei den Affen 4 und 5 die Ausscheidungen folgendermaßen variierten: Strongyloides 1627 zu 1146, Trichostrongylinae 2700 zu 4004, Oxyuren 1617 zu 1146, Prosthenorchis 14 zu 10. Als Kontrolle wurde die Wurmeier-Ausscheidung eines Saimiri boliviensis verwendet (Tab.13).

Tabelle 12:

Nachgewiesene Wurmeier- und-larven im Kot von 5 Totenkopffaffen (Saimiri boliviensis) vor und nach oraler Verabreichung von 2 x 10-50 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht an 5 Tagen (Therapieversuch 3)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behandlg.			nach der Behandlg.		
	Affen 1-5	1-3	4-5	Affen 1-5	1-3	4-5
Strongyloides	1987	360	1627	1146	0	1146
Trichostrongylinae	14865	12165	2700	4004	0	4004
Ancylostomatidae	129	129	0	0	0	0
Prosthenorchis	25	11	14	10	0	10
Oxyuren	2132	515	1617	1150	0	1150

Tabelle 13:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot eines Seimiri boliviensis während 16 Tagen;

Kontrolltier zu den Therapieversuchen 3-7

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	Tag 1.	2.	3.	4.	7.	8.	9.
Strongyloides	52	32	20	24	27	34	16
Trichostrongylinae	1498	1256	1728	1008	1201	1180	1648
Oxyuren	28	32	13	32	17	8	4

	Tag 10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Strongyloides	48	16	32	40	19	0	16
Trichostrongylinae	1192	1834	1568	1440	1816	1120	1405
Oxyuren	80	96	32	35	42	17	5
Ancylostomatidae			16	32	144	80	66

Therapieversuch 4

Wiederum wurde Mebendazole^R in der Weise wie in Versuch 3 an 5 *Saimiri boliviensis* verabreicht. Die Dosierung betrug etwa 2 x 5-25 mg pro kg Körpergewicht. Verabreicht wurde diese Menge an 10 aufeinanderfolgenden Tagen. Die Zahl der nachgewiesenen Wurmeier und -larven bei diesen Affen vor Therapiebeginn betrug für *Strongyloides* 5796, für *Trichostrongylinae* 1950, *Oxyuren* 1935, *Ascariden* 483 und für Kratzer (*Prosthenorchis*) 23 (Tab. 14). Zwei Tage nach Medikationsbeginn verendete ein Affe (Nr.5). Bei der Sektion dieses Tieres konnte im Dünndarm ein *Molinueus torulosus* gefunden werden. Die Todesursache war nicht festzustellen. Am 7. Tag nach Beginn der Behandlung trat eine starke Verminderung der Ausscheidungen von *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* und *Oxyuren* ein. Die Ausscheidung von *Ascariden*-Eiern hatte aufgehört (am 6. Tag konnten bei Kotspülung noch Teile von *Ascariden*-Uteri gefunden werden). Weiterhin verminderte sich die Ausscheidung von Kratzer-Eiern bei den Affen 1-3 von ursprünglich 23 auf 12. Am 15. Tag nach Behandlungsbeginn konnte bei Affe 4 nur noch eine geringe Ausscheidung von 18 *Strongyloides*-Eiern festgestellt werden. Die parasitologische Untersuchung der inzwischen getöteten Affen 1-3 ergab bei den Affen 1 und 3 zwei bzw. einen *Prosthenorchis elegans* im Colon, Affe 2 war ohne Befund. Als Kontrolle dienten wiederum die Wurmeier-Ausscheidungen eines *Saimiri boliviensis* (Tab. 13).

Tabelle 14:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 5 Totenkopffaffen (*Saimiri boliviensis*) vor, während bzw. nach Verabreichung von 2 x 5-25 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht an 10 Tagen (Therapieversuch Nr. 4)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor	Behandlg. (10 Tage)		nach
	Affen 1-5	7.Tag Affen 1-3	7.Tag Affe 4	15.Tag Affe 4
Strongyloides	5 796	8	48	18
Trichostrongylr.	1 950	6	48	0
Oxyuren	1935	9	28	0
Ascariden	483	0	0	0
Prosthenorchis	23	12	0	0

Therapieversuch 5:

Bei diesem Versuch wurde als Anthelminthikum Levamisole^R i.m. an 4 junge *Saimiri sciureus* in einer Dosierung von 1 x 5 mg/kg verabreicht. Diese vier Jungtiere waren Kümmerer, die von einer Tierhandlung übernommen worden waren. Bei diesen Tieren fielen die haarlosen Bäuche und Extremitäten und der starke Juckreiz auf. Dieser scheint an den ebenfalls nackten Schwänzen, an denen sich zahlreiche saugnapf-ähnliche und nässende Geschwüre befanden, besonders stark gewesen zu sein, da sich die Tiere selbst die Schwanzspitzen anbissen. Aufgrund dieser Symptome wurde die klinische Diagnose Hautfilarien (*Tetrapetalonema* sp.) gestellt. Ein Affe wurde am 3. Tag nach Behandlung getötet. Bei der Sektion konnten unter einem Geschwür am Schwanz Nematoden-Teile (starke Autolyse) und histologisch ein Mikrogranulom mit Riesenzellen vom Typ eines parasitären Granuloms festgestellt werden. Während die Kotuntersuchung bei diesem Affen vor der Behandlung eine geringe Eiausscheidung von *Strongyloides* (2) und *Oxyuren* (2) erbrachte, konnten bei der Sektion

keine Darmnematoden gefunden werden. Die Kotuntersuchung der drei übrigen Affen ergab vor der Behandlung ebenfalls geringe Eiausscheidungen von *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* und *Oxyuren* (Tab.15). Die Ergebnisse nach Behandlung mit Levamisole^R ergaben eine Reduzierung bei *Strongyloides* und ein Aufhören der Ausscheidungen bei *Trichostrongylinae* und *Oxyuren*. Als Vergleichstier diente wiederum ein *Saimiri boliviensis* (Tab.13). Klinisch stellte sich bei diesen drei Totenkopffaffen eine auffallende Besserung ein. Nach etwa 14 Tagen hatte der Juckreiz aufgehört, die Haare wuchsen wieder und die Geschwüre am Schwanz waren abgeheilt.

Tabelle 15:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 3 Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*) vor und nach Injektion von 1 x 5 mg Levamisole^R i.m. pro kg Körpergewicht (Therapieversuch Nr. 5)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behandlung	nach der Behandlung		
		1.	2.	3.Tag
<i>Strongyloides</i>	24	4	6	5
<i>Trichostrongylinae</i>	40	0	0	0
<i>Oxyuren</i>	3	0	0	0

Therapieversuch 6:

In diesem Versuch wurde Levamisole^R an 5 *Saimiri boliviensis* in einer Dosierung von 7,5 mg/kg i.m. verabreicht. Die Wurmeier-Ausscheidung wurde bei *Strongyloides* von 86 auf 8 (6.Tag nach Behandlung), bei *Trichostrongylinae* von 114 auf 23 und bei *Oxyuren* von 41 auf 5 reduziert (Tab. 16). Als Kontrolltier diente wiederum ein *Saimiri boliviensis* (Tab.13).

Tabelle 16:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larven im Kot von 5 Totenkopffaffen (*Saimiri boliviensis*) vor und nach Injektion von 1 x 7,5 mg Levamisole^R i.m. pro kg Körpergewicht (Therapieversuch 6)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behandlg.	nach der Behandlung			
		1.	2.	3.	6.Tag
Strongyloides	86	45	13	27	8
Trichostrongylinae	114	26	12	0	23
Oxyuren	41	33	7	1	5

Therapieversuch 7:

An 5 *Saimiri boliviensis* wurden 1 x 10 mg Levamisole^R i.m. verabreicht. Einen Tag nach Behandlung konnten bei Kotspülung (Affen 4 u. 5) 14 *Molineus torulosus* gefunden werden. Zwei Tage nach Behandlung ergab die koproskopische Untersuchung bei den Affen 2 u. 3 eine Ausscheidung bei *Strongyloides* von 1 und bei *Prosthenorchis* ebenfalls 1 Ei, bei den Affen 4 u. 5 bei *Trichostrongylinae* 6 und bei *Prosthenorchis* 4 Eier. Affe 1 war ohne Befund. (Tabelle 17). Für diesen Versuch standen jene 5 *Saimiri boliviensis* zur Verfügung, die bereits im Therapieversuch 3 mit Mebendazole^R behandelt worden waren (Tab.11). Kontrolltier war wiederum ein *Saimiri boliviensis* (Tab.13).

Tabelle 17:

Nachgewiesene Wurmeier- und -larvenausscheidung von
5 Totenkopffaffen (*Saimiri boliviensis*) vor und nach
Injektion von 1 x 10 mg Levamisole^R i.m. pro kg
Körpergewicht (Therapieversuch Nr. 7)

Nachgewiesene Wurmeier/-larven	vor der Behandlung	nach der Behandlung
Strongyloides	1 146	1
Trichostrongylinae	4 004	6
Oxyuren	1 150	0
Prosthenorchis	10	4

V. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

A. ERGEBNISSE DER PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG VON 62 TOTENKOPFAFFEN (*SAIMIRI SCIUREUS*)

1. Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von 7 *Saimiri sciureus* in der Quarantäne verendet

Keiner der sieben Totenkopffaffen war parasitenfrei. Bei 3 Affen (ca. 40%) konnten Cestoden gefunden werden. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, da diese Helminthen, vor allem Cestoden der Familie Anoplocephalidae, bei Neuweltaffen weit verbreitet sind (DUNN, 1968). Der histologische Nachweis von *Filaroides* sp. in der Lunge von 2 Affen (ca. 30%) ist von geringer Bedeutung, da dieser Parasit kaum größeren Schaden verursacht. Nematoden des Genus *Molineus*, *Molineus torulosus* und *M. vexillaris*, kamen bei insgesamt 4 (57%) der Affen vor. *Molineus torulosus* gilt als typischer Nematode von *Saimiri sciureus* (DUNN, 1968). *Molineus vexillaris* wurde bisher von *Saimiri sciureus* nicht berichtet. Die Anzahl der bei diesen frisch importierten Affen gefundenen harmlosen Würmer ist nicht hoch. (1-152 *M. torulosus*). *Lobatorobius sceleratus* gilt ebenfalls als typischer, weitverbreiteter Nematode der Totenkopffaffen und kam hier bei 4 (ca. 57%) der Tiere vor. *Lobatorobius sceleratus* dürfte identisch sein mit *Trypanoxyuris* (*Trypanoxyuris*) *sceleratus* (DUNN, 1968). Der Befall mit *Physaloptera*- und *Chlamydonema*-Arten war sehr stark. Bei 3 (ca. 40%) der Affen kamen sie in einer Anzahl bis zu 350 vor. Eine Beschreibung dieser beiden Arten bei Totenkopffaffen konnte in der Literatur nicht gefunden werden. Filarien, die an und für sich bei diesen Affen stark verbreitet sind, konnten bei diesen 7 *Saimiri sciureus* nicht gefunden werden, obwohl histologisch bei drei Tieren Mikrofilarien festgestellt wurden. Alle Tiere hatten Kratzer (*Prostheneorchis elegans*), was der Bedeutung, die diesem Parasiten in der Literatur (DUNN, 1968 und SCHMIDT, 1972)

beigemessen wird, entspricht. In drei Fällen wurde die Darmwand perforiert; einmal befand sich ein Kratzer sogar in der Bauchhöhle. In diesen 3 Fällen war die Todesursache eindeutig Peritonitis durch Kratzerbefall.

Bei einem anderen Affen mit 32 Kratzern im Dickdarm ist anzunehmen, daß diese, zusammen mit 66 Oxyuren, zum Tod geführt haben, da der Darm vollkommen verschlossen wurde. Ein weiterer Affe hatte 8 Kratzer. Zusammen mit 350 Physaloptera und 241 Chlamydonema dürfte das auch zur Cachexie und schließlich zum Tod geführt haben. Somit ist bei 4 von 7 Affen (57%) als Todesursache mit Sicherheit Parasitenbefall anzugeben.

2. Ergebnisse der parasitologischen Untersuchung von 55 Totenkopffaffen (Saimiri sciureus)

Beim Vergleich des Parasitenbefalls der Tiere einzelner Altersgruppen (Jungtiere, Leittiere, Erwachsene) der Nicht-Quarantäne-Affen fällt auf, daß keines der 5 Jungtiere (in der Affenstation geboren) Parasitenträger war. Der Grund dafür dürfte sein, daß Nachwuchs nur bei jenen Affen-Gruppen vorkommt, die schon längere Zeit in der Station sind und durch natürliche Auslese und immunisatorische Vorgänge parasitenarm geworden sind.

Die Untersuchung der Leittiere ergab, daß keines aufgrund einer Krankheit verendet ist. Nur zwei dieser 7 männlichen Affen hatten Parasiten (*Molineus* spp. und *Dipetalonema gracile*) und diese relativ harmlosen Parasiten (DUNN, 1968) auch nur in geringer Zahl.

Der Vergleich zwischen getöteten und verendeten erwachsenen Affen zeigt, daß bei den 27 getöteten immerhin 4 (ca. 15%) ohne Parasiten waren, bei den 16 verendeten aber keiner parasitenfrei war. Cestoden (*Atrio- taenia megastoma*) kamen nur bei 2 dieser 55 Affen vor. Diese geringe Verbreitung ist im Fehlen geeigneter

Zwischenwirte begründet. Das Vorkommen von je einer *Capillaria* und *Trichuris* sp. bei einem einzelnen Affen ist ein Zufallsbefund, da diese Parasiten von Totenkopffaffen nicht berichtet werden. Wo und wie sich dieser Affe mit diesen Parasiten infiziert hat, ist nicht festzustellen.

Trichostrongylinae (*Molineus torulosus* und *M. vexillaris*) sind wiederum als typische Parasiten der Neuweltaffen (ORIHIEL and SEIBOLD, 1972) aufgrund ihres einfachen Entwicklungszyklus (ohne Zwischenwirt), sowohl bei getöteten (ca. 55%) als auch bei verendeten (ca. 30%) *Saimiri sciureus* weit verbreitet. Bei den verendeten Totenkopffaffen allerdings in größerer Zahl (bis zu 878).

Pithecostrongylus alatus, in einer Zahl von 34 Exemplaren bei einem Affen, ist als Besonderheit zu betrachten, da dieser Nematode nur bei Altweltaffen beschrieben wird. Es wäre möglich, daß sich dieser einzelne Totenkopffaffe in einer Tierhandlung durch Kontakt mit Kot von Altweltaffen infiziert hat.

Auffallend ist auch, daß *Lobatorobius sceleratus*, ebenfalls ein typischer Parasit der Totenkopffaffen, nur bei 3 (ca. 20%) der verendeten erwachsenen *Saimiri sciureus* gefunden wurde. Ob dies ein Ausdruck für mangelnde körperliche Widerstandsfähigkeit ist, kann nicht gesagt werden.

Eine einzelne *Rictularia* sp. bei einem Affen ist womöglich dadurch zu erklären, daß diese Nematoden als Zwischenwirte Schaben haben können, die wiederum von Totenkopffaffen gefressen werden. Der Befund von *Trichospirura leptosoma* stützt sich auf den histologischen Nachweis eines Nematoden im Pankreas eines Affen. In der Literatur wird bei Totenkopffaffen dieser Parasit beschrieben (ORIHIEL and SEIBOLD, 1972).

Bei der Verbreitung von Filarien dürfte ebenfalls die körperliche Abwehrkraft der Affen eine Rolle spielen, da verendete erwachsene Affen (2 Tiere), obwohl sie schon mindestens ein Jahr in Gefangenschaft lebten, noch immer Mikrofilarien hatten, ohne gleichzeitig geschlechtsreife Filarien zu besitzen. Eine Infektion mit Filarien in der Gefangenschaft ist aufgrund der Haltungsform (Fehlen geeigneter Insekten für die Übertragung) wohl auszuschließen.

Beim Befall mit Kratzern (*Prosthenorchis elegans*), den wohl bedeutendsten Parasiten der Neuweltaffen (DUNN, 1968), zeigte sich, daß sowohl bei getöteten (1,8 und 25 Kratzer), als auch bei verendeten Tieren (8 und 42 Kratzer) hohe Parasitenzahlen vorkamen. Bei den zwei verendeten Tieren ist aufgrund der Sektionsbefunde bei einem Affen der *Prosthenorchis*-Befall sicher die Todesursache. Bei einem weiteren Affen mit 25 *Prosthenorchis elegans* im Dickdarm darf man annehmen, daß das Tier durch die Tötung vor einem sicheren Verenden bewahrt wurde. Das bedeutendste Ergebnis der parasitologischen Untersuchungen dieser 55 Totenkopffaffen und auch das schwerwiegendste war das Vorkommen von unreifen Formen von *Prosthenorchis elegans* bei zwei erwachsenen Tieren (über ein Jahr in der Affenstation). Da die Entwicklung der Kratzer zur Geschlechtsreife, nach Aufnahme des Cystacanth in infizierten Insekten (Schaben), maximal 45 Tage dauert, haben sich diese Tiere sicher in der Gefangenschaft infiziert.

B) ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE WURMEIER-
-AUSSCHIEDUNGEN VON 60 SAIMIRI SCIUREUS

Die im Sommer und Herbst 1971 und Frühjahr 1972 durchgeführten koproskopischen Untersuchungen von 60 Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*) erbrachte keine auffallenden Schwankungen, wie etwa bei Affen in Freigehegen (TETZEL, 1965). Diese waren auch nicht zu erwarten, da wechselnde klimatische äußere Einflüsse aufgrund der Vollklimatisierung der Käfige nicht auftreten. Daß die Totenkopffaffen im Frühjahr, Sommer und Herbst an schönen Tagen in das Freigehege dürfen, hat sicher einen positiven Effekt auf den Gesundheitszustand (Parasitenbefall). Außerdem treten keine jahreszeitlichen Änderungen in der Fütterung auf, die einen Einfluß auf das Wirt-Parasiten-Verhältnis haben könnten.

C) ERGEBNISSE ÜBER BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN VON
PARASITÄREN HELMINTHEN BEI TOTENKOPFAFFEN

1. Verwendung von Mebendazole^R als orales
Anthelminthikum bei Totenkopffaffen

Trotz der unsicheren Dosierung von täglich 2 x 10-20 bzw. 2 x 20-40 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht in den Therapieversuchen 1 bzw. 2, erwies sich dieses Anthelminthikum gemessen an der Reduzierung der Wurmeier-Ausscheidung von Strongyloides, Trichostrongylinae und Oxyuren, als sehr wirksam.

Die Verwendung eines selbstgefertigten Futters auf Agar-Basis, in das Mebendazole^R-Reinsubstanz gegeben wurde, erwies sich als noch wirksamer (Versuch 3 u. 4). Dabei ergab eine Dosierung von täglich 2 x 10-50 mg Mebendazole^R pro kg Körpergewicht an 5 aufeinanderfolgenden Tagen eine sehr starke bis vollkommene Reduzierung der Wurmeier-Ausscheidung von Strongyloides. Die Ausscheidungen von Trichostrongylinae, Oxyuren, Ascariden und Ancylostomatidae konnte vollkommen reduziert werden. Abgetötete Trichostrongylinae (*Molineus* spp.) und Ascariden (Uterus-Teile) konnten im Kot festgestellt werden. Es war anzunehmen, daß größere ausgeschiedene Helminthen (Ascariden, Oxyuren und eventuell auch Prosthenoorchis) von den Affen gefressen wurden, da bei Kotpülung keine derartigen Parasiten gefunden wurden und eine Auflösung der Würmer durch Mebendazole^R auszuschließen ist. Eine Reduzierung der Ei-Ausscheidung von Kratzern (*Prosthenoorchis elegans*) konnte festgestellt werden, ist aber aufgrund der geringen Eizahlen vor und nach Behandlung nicht mit Sicherheit anzugeben.

2. Verwendung von Levamisole^R als parenterales Anthelminthikum bei Totenkopffaffen (*Saimiri spp.*)

Levamisole^R wurde in einer Dosierung von 1 x 5 mg pro kg Körpergewicht (Therapieversuch 5) auf seine Wirksamkeit gegen subcutane Nematoden (*Tetrapetalonema sp.*) geprüft. Das Verschwinden der auffallenden klinischen Symptome (Juckreiz, Haarausfall, Geschwüre am Schwanz) konnte eindeutig nach Behandlung festgestellt werden. Der Nachweis von abgetöteten subcutanen Nematoden bei einem behandelten und später seziierten *Saimiri sciureus* scheinen zu beweisen, daß Levamisole^R gegen Filarien (hier *Tetrapetalonema sp.*) wirksam ist. Dies entspricht auch den Erfahrungen von TULLOCH (1970). Gleichzeitig konnte eine Reduzierung der Wurmeier-Ausscheidung von *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* und *Oxyuren* beobachtet werden; aufgrund der geringen Ausscheidungszahlen allerdings ist dieses Ergebnis nicht sicher zu belegen. Bei einer Dosierung von 1 x 7,5 mg Levamisole^R (i.m.) pro kg Körpergewicht (Therapieversuch 6) konnte diese Wirksamkeit gegen *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* und *Oxyuren* bei Totenkopffaffen sehr viel deutlicher registriert werden.

Levamisole^R ergab bei einer Dosierung von 1 x 10 mg pro kg Körpergewicht i.m. (Therapieversuch 7) eine eindeutige, starke Reduzierung der Wurmeier-Ausscheidung von *Strongyloides* und *Trichostrongylinae*. Von letzteren konnten ausgeschiedene Würmer im Kot festgestellt werden. Die Wurmeier-Ausscheidungen von *Oxyuren* wurden nach der Behandlung vollkommen eingestellt. Die Reduzierung von Kratzer-Eiern (*Prosthenorchis*) von 10 auf 4 war nicht so auffallend, daß eine Wirksamkeit gegen diese Parasiten eindeutig hätte erkannt werden können.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

1. Die in der Literatur bis Herbst 1972 beschriebenen parasitären Helminthen der Affen (Prosimiae und Simiae) sind nach dem System von YAMAGUTI (1958, 1961, 1964, 1965) in zusätzlichen Tabellen zusammengestellt worden. Daraus sind die Literaturstellen über parasitäre Helminthen der Totenkopffaffen hier angegeben.
2. Insgesamt 69 Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus* und *Saimiri boliviensis*) wurden parasitologisch, pathologisch-anatomisch und histopathologisch untersucht. Von diesen Affen waren 7 Tiere frisch aus Südamerika importierte *Saimiri sciureus*, 7 weitere Affen *Saimiri boliviensis* (aus Tierhandlungen) und die restlichen 55 *Saimiri sciureus* aus dem Bestand des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie in München.
An weiteren 60 Totenkopffaffen wurden koproskopische Untersuchungen mit Hilfe des Larvenauswander-Verfahrens (nach Baermann-Wetzel), des Sedimentationsverfahrens und des Flotationsverfahrens (mit $ZnCl_2/NaCl$ -Lösung als Flotationsflüssigkeit) durchgeführt. Dabei war die Erfassung von Kratzer-Eiern (*Prosthenocheilus elegans*) nur mit Hilfe des Sedimentationsverfahrens unter Zusatz von Detergentien möglich.
3. Bei 62 parasitologisch untersuchten *Saimiri sciureus* wurden folgende Helminthen gefunden und identifiziert:
Atriotenia megastoma bei 5 Affen (ca.8%), *Molineus torulosus* bei 24 Affen (ca.37%), *Molineus vexillaris* bei 5 Affen (ca.8%), *Pithecostrongylus alatus* bei einem *Saimiri sciureus*, *Lobatorobius sceleratus* bei 7 Affen (ca.11%), *Physaloptera cebi* bei einem *Saimiri sciureus*, *Dipetalonema gracile* bei 16 (ca.26%), *Prosthenocheilus elegans* bei 13 Affen (ca.21%).
Ferner konnten Helminthen folgender Gattungen nachgewiesen werden (bei *Saimiri sciureus*): 1 *Hymenolepis* sp., 1 *Trichuris* sp., 1 *Capillaria* sp., *Physaloptera* sp. (je-

weils bei 1 Affen), *Clamydonema* spp. (ähnlich *Chl.praeputiale*) bei 2 Affen, 1 *Rictularia* sp. bei einem *Saimiri sciureus*, sowie Mikrofilarien (histologisch) bei 15 Affen (ca.24%).

Aufgrund histologischer und pathologischer Befunde wird das Vorkommen von *Athesmia foxi* bei einem Affen, *Filaroides* sp. bei 5 Affen (ca.8%), *Trichostrongylus leptosoma* bei einem Affen und *Tetrapetalonema* sp. bei zwei Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus* und *Saimiri boliviensis*) vermutet.

Als der schädlichste Parasit erwies sich bei den untersuchten *Saimiri sciureus* *Prosthenorchis elegans* (*Acanthocephala*).

4. Die orale Verabreichung von Mebendazole^R an insgesamt 22 Totenkopffaffen, in vier Versuchsreihen geprüft, brachte trotz ungenauer Dosierbarkeit von täglich 2 x 25-50 mg pro kg Körpergewicht eine hohe Wirksamkeit des Mittels gegen *Strongyloides*, *Trichostrongylinae*, *Ancylostomatidae*, *Ascariden* und *Oxyuren*. Die erhoffte Wirksamkeit (aufgrund der pharmakologischen Eigenschaften des Mebendazole^R) gegen Kratzer (*Prosthenorchis elegans*) konnte nicht überzeugend nachgewiesen werden. Weitere Versuche sollten an frisch importierten Totenkopffaffen, die erfahrungsgemäß mehr Kratzer besitzen unternommen werden.
5. Levamisole^R in einer Dosierung von 5, 7,5 und 10 mg pro kg Körpergewicht i.m. an 13 Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus* und *S. boliviensis*) in drei Versuchsreihen geprüft, erwies sich als wirksam gegen *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* und *Oxyuren*. Die auffallende klinische Besserung bei Befall mit Hautfilarien (*Tetrapetalonema* sp.) nach Injektion von 5 mg pro kg, läßt eine Wirksamkeit des Levamisole^R gegen diese Parasiten der Totenkopffaffen als möglich erscheinen. Eine weitere Prüfung des Levamisole^R gegen Filarien und Kratzer (*Prosthenorchis elegans*) der Totenkopffaffen sollte, da aufgrund der pharmakologischen Eigenschaften eine Wirkung zu erwarten ist, ebenfalls durchgeführt werden.

SUMMARY

1. Parasit helminths of monkeys (Prosimiae and Simiae) which are described in the literature till autumn 1972 are specified using the system of YAMAGUTI (1958, 1961, 1964, 1965) and important bibliographical data are given in special tables.
From this tables bibliographical data are given here about parasit helminths of Squirrel monkeys (*Saimiri* spp.).
2. Total of 69 Squirrel monkeys (*Saimiri sciureus* and *Saimiri boliviensis*) were tested parasitological, pathologic-anatomical and histopathological. Of these monkeys 7 *Saimiri sciureus* were directly imported from South America, another 7 *Saimiri boliviensis* were purchased from pet shops and the rest of 55 *Saimiri sciureus* came from a stock of the Max-Planck-Institut für Psychiatrie in Munich.
On another 60 Squirrel monkeys coproscopical investigations by the method of Baermann, the sedimentation method, and the flotation method (with ZnCl_2 -NaCl-solution as flotation-liquids) were made. Hereby the registration of *Acanthocephala* (*Prosthenorchis elegans*) eggs was possible only when the sedimentation method with addition of detergents was used.
3. On 62 *Saimiri sciureus* which were tested by parasitological examination the following helminths were found and identified: *Atriotenia megastoma* from 5 monkeys (ca.8%), *Molineus torulosus* from 24 monkeys (ca.37%), *Molineus vexillaris* from 5 monkeys (ca.8%), *Pithecostrongylus alatus* from one *Saimiri sciureus*, *Lobatorobius scleratus* from 7 monkeys (ca.11%), *Physaloptera cebi* from one *Saimiri sciureus*, *Dipetalonema gracile* from 16 monkeys (ca.26%), *Prosthenorchis elegans* from 13 of the animals (ca.21%).
Helminths of the following types were shown in *Saimiri sciureus*:
1 *Hymenolepis* sp., 1 *Capillaris* sp., 1 *Trichuris* sp., *Physaloptera* sp. in one *Saimiri sciureus* in each case, *Chlamydonema* spp. (2 monkeys), *Rivularia* sp. (1 monkey) and microfilaries in 15 monkeys (ca.24%).

Based on histological and pathological results the occurrence of *Athesima foxi* (1 monkey), *Filaroides* sp. in 5 monkeys (ca. 8%), *Trichospirura leptosoma* in one monkey and *Tetrapetalonema* sp. in 2 monkeys (*Saimiri sciureus* and *Saimiri boliviensis*) was made apparent. *Prosthenorchis elegans* (*Acanthocephala*) proved to be the most harmful parasite.

4. The oral application of Mebendazole^R which was tested in four series of experiments on 22 Squirrel monkeys, using daily 2 x 5-50 mg per kg body weight, has shown a high effectivity of the drug against *Strongyloides*, *Trichostrongylinae*, *Ancylostomatidae*, *Ascaris* and *Oxyuris* in spite of the impossibility to apply accurate dosages. No convincing effectivity (because of the pharmacological qualities) against *Acanthocephala* (*Prosthenorchis elegans*) could be demonstrated. Further experiments should be carried out on directly imported Squirrel monkeys which according to our experience have a higher rate of infection of *Acanthocephalas*.
5. Levamisole^R which was tested in three series of experiments in a dosage of 5, 7,5 and 10 mg per kg weight i.m. on 13 Squirrel monkeys (*Saimiri sciureus* and *Saimiri boliviensis*) was effective against *Strongyloides*, *Trichostrongylinae* and *Oxyurinae*. Apparent clinical recovery from the attack of skin filaries (*Tetrapetalonema* sp.) after an injection of 5 mg Levamisole^R per kg body weight seems to prove the effectiveness of Levamisole^R against these parasites of the Squirrel monkeys.
Further examinations of Levamisole^R against Filaries and *Acanthocephala* (*Prosthenorchis elegans*) of the Squirrel monkeys should be done, because an effect may be expected also according to the pharmacological qualities of the drug.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

1. BHAMBURKAR, C. (1970):
First record of incidence of larval phases of
acanthocephalan parasites in cockroaches (*Periplaneta
americana* L.) in India.
Indian J.Ent. 32, 89
2. BROOKS, B.A. (1963):
More notes on *Saimiri sciureus*.
Lab. Primate Newsletter 2, 3-4
3. BRUMPT, E. et A. URBAIN (1938):
Epizootie vermineuse par Acanthocéphales (*Prosthenorchis*)
ayant sévi à la singerie du musée de Paris.
Ann.Parasit. 16, 289-300
4. COSGROVE, G.E., G. HUMASON and C.C. LUSHBAUGH (1970):
Trichospirura leptosoma, a nematode of the pancreatic
ducts of marmosets (*Saguinus* spp.).
J. Amer. vet. med. Ass. 157, 696-698
5. DUNN, F.L. (1963):
Acanthocephalans and cestodes of South American
monkeys and marmosets.
J.Parasit. 49, 717-722
6. DUNN, F.L. (1968):
The Parasites of *Saimiri*: in the Context of
Platyrrhine Parasitism;
in ROSENBLUM and COOPER, The Squirrel monkey.
Academic Press, New York
7. DUNN, F.L. and F.L. LAMBRECHT (1963):
On some Filarial parasites of South American primates,
with a description of *Tetrapetalonema tamarinae* n.sp.
from the Peruvian Tamarin marmoset *Tamarinus nigricollis*
(Spix, 1823). - J.Helminth. 37, 261-286
8. GRETILLAT, S. (1957):
Essai de traitement des helminthiases intestinale et
pulmonaire du porcelet à Madagascar.
Rev.Elevage Med.vét.Pays Trop. 10, 5-14

9. HAYAMA, S. and H. NIGI (1963):
Investigations on the helminth parasites in the
Japan Monkey Centre during 1959 - 1961.
Primates 4, 97-112
10. INGLIS, W.G. (1961):
The oxurid parasites (Nematoda) of primates.
Proc.zool.Soc., Lond. 136, 103-122
11. JANSSEN PHARMACEUTICA (1970):
Levamisole - R 12564. Basic Medical Information II.
Janssen Pharmaceutica, Beerse - Belgien
12. JANSSEN PHARMACEUTICA (1972):
Synopsis Mebendazole (R 17635) Edition III.
Janssen Pharmaceutica, Beerse - Belgien
13. KUGI, G. and I. SAWADA (1970):
Mathevotaenia brasiliensis n.sp., a tapeworm from the
squirrel monkey, *Saimiri sciureus*.
Jap.J.Parasit. 19, 467-470
14. KUNTZ, R.E. (1972):
Trematodes of the intestinal tract and biliary passages;
in: *Pathology of Simian Primates, Part II.*
Karger, Basel
15. LANG, C.M. (1968):
The laboratory care and clinical management of
Saimiri (Squirrel Monkeys); in: *The Squirrel Monkey.*
Academic Press, New York - London
16. LEVY, B.M. and J. ARTECONA (1964):
The marmoset as an experimental animal in biological
research: care and maintenance.
Lab.Anim.Care 14, 20-27
17. MOORE, J.G. (1970):
Epizootic of acanthocephaliasis among primates.
J.Amer.vet.med.Ass. 157, 699-705
18. MYERS, B.J. (1972):
Echinococcosis, Coenurosis, Cysticercosis, Sparganosis, etc.;
in: *Pathology of Simian Primates, Part II.*
Karger, Basel
19. NICHOLAS, W.L. (1970):
The fine structure of the embryonic and larval stages of
Acanthocephala. (Abstracts.)
J.Parasit. 56, 249

20. OGASSAWARA, S. (1969):

Ensaio do ciclamato de tetramisol por via oral,
em comparacao com o cloridrato de tetramisol pelas vias
oral e parenteral para combate a helmintiasas do porco
doméstico.

Revta.Fac.Med.vet.Univ.SPaulo 8, 149-158

21. ORIHIEL, T.C. and H.R. SEIBOLD (1971):

Trichospirurosis in South American monkeys.
J.Parasit. 57, 1366-1368

22. ORIHIEL, T.C. and H.R. SEIBOLD (1972):

Nematodes of the bowel and tissues; in:
Pathology of Simian Primates, Part. II.
Karger, Basel

23. ORTLEPP, R.J. (1924):

On a collection of Helminths from Dutch Guiana.
J.Helminth. 2, 15-40

24. ROSENBLUM, L.A. and R.W. COOPER (1968):

The Squirrel Monkey. -
Academic Press, New York

25. RUCH, TH.C. (1959):

Disease of Laboratory Primates.
W.B. Saunders Company, Philadelphia-London

26. SADUN, E.H., F. LICHTENBERG and J.I. BRUCE (1966):

Susceptibility and comparative pathology of ten species
of primates exposed to infection with *Schistosoma mansoni*.
Amer.J.trop.Med.Hyg. 15, 705-718

27. SCHMIDT, G.D. (1972):

Acanthocephala of captive Primates; in:
Pathology of Simian Primates, Part. II,
Karger, Basel

28. SEDLMEIER, H. und B. SCHIEFER (1971):

Parasitäre Erkrankungen der Lunge und der Bronchien, 340-386;
in: Ernst Joest Handbuch der speziellen pathologischen
Anatomie der Haustiere, VII. Respirationsapparat,
herausgegeben von G. Pallaske und H. Stünzi,
Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg

29. SKRJABIN, K.I. (1952):
Key to parasitic nematodes, Vol.III Strongylata.
Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1961
30. SKRJABIN, K.I., N.P. SICHOBALOVA i E.A. LAGODOVSKAJA (1961):
Osnovy nematodologii Tom VIII.
Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, Moskva
31. SKRJABIN, K.I. i A.A. SOBOLEV (1963):
Osnovy nematodologii Tom XI.
Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, Moskva
32. TAKOS, M.J. and L.J. THOMAS (1958):
The pathology and pathogenesis of fatal infections due to
an acanthocephalid parasite of marmoset monkeys.
Amer.J.trop.Med.Hyg. 7, 90-94
33. TETZEL, L. (1965):
Jahreszeitliche Schwankungen in der Ausscheidung von
Endoparasitenkeimen bei Fleischfressern und Affen des
Tierparks Hellabrunn München.
Vet.-med.Diss.München
34. THIENPONT, D., J. MORTELMANS et J. VERCRUYSSSE (1962):
Contribution à l'étude de la Trichurirose du chimpanzé
et de son traitement avec la méthyridine.
Ann.Soc.belge Med.trop. 2, 211-218
35. TULLOCH, G.S., G. PACHECO, H.W. CASEY and R.A. ANDERSON (1970):
Efficacy of selected drugs as prophylactic agents against
Dirofilaria immitis of dogs.
J.Parasit. 56, Proc., Part I, 348
36. WALLACH, J.D. and R. FRUEH (1968):
Pilot study of an organophosphate anthelmintic in
camels and primates.
J.Amer.vet.med.Ass. 153, 798-799
37. WEBBER, W.A.F. and F. HAWKING (1955):
The filarial worms Dipetalonema digitatum and D. gracile
in monkeys.
Parasitology 45, 401-408

38. YAMAGUTI, S. (1958):
Systema Helminthum, Vol.I Trematoda
Interscience Publishers, New York
39. YAMAGUTI, S. (1965):
Systema Helminthum, Vol.II The Cestodes of Vertebrates
Interscience Publishers, New York
40. YAMAGUTI, S. (1961):
Systema Helminthum, Vol. III The Nematodes of Vertebrates
Interscience Publishers, New York
41. YAMAGUTI, S. (1964):
Systema Helminthum, Vol.V Acanthocephala
Interscience Publishers, New York
42. YORKE, W. and P.A. MAPLESTONE (1962):
The Nematode Parasites of Vertebrates
Hafner Publishing Company, New York

Für die Überlassung des Themas gebührt
mein Dank meinem hochverehrten Lehrer,
Herrn Professor Dr. Dr.h.c. H. Liebmann.
Für die Betreuung während meiner Arbeit
danke ich sehr herzlich Herrn Professor
Dr. M.J. Forstner.

Ebenso bin ich den Herren des Max-Planck-
Instituts für Psychiatrie in München,
insbesondere Herrn Professor Dr. Floog
und Herrn Dr. Maurus, zu Dank verpflichtet
für die großzügige Bereitstellung des
Untersuchungsmaterials.

LEBENS LAUF

Am 5. November 1943 wurde ich als 3. Kind des Metzgermeisters Wolfgang Hohenester und seiner Ehefrau Centa, geb. Reicheneder, in Mühldorf am Inn geboren. Mein Vater verstarb im Februar 1947. Nach fünf Jahren Volksschule besuchte ich bis Juli 1965 die Ruperti-Oberrealschule Mühldorf.

Nach dem Abitur begann ich im Wintersemester 1965/66 mit dem Studium der Tiermedizin an der Universität München. Im November 1970 erhielt ich die Bestallung als Tierarzt. Seit Oktober 1972 nehme ich an der Universität Hohenheim an den Vorlesungen über Lebensmitteltechnologie und Ernährungswissenschaft teil, um mit diesem Aufbaustudium die Anerkennung als Fachtierarzt für Lebensmittelhygiene zu erlangen.

